



STRATEGINETVÆRK
FOR BÆREDYGTIGT
BYGGERI

Roadmap for metode til vurdering af byggeriets off-site biodiversitets- påvirkning



Juni 2026

Indholdsfortegnelse

FORORD	3
ORDLISTE	4
OVERORDNET KONKLUSION OG ANBEFALINGER	5
BAGGRUND	10
FORMÅL	10
AFGRÆNSNING	11
PROBLEMSTILLINGER	12
1. VALG AF METODE	13
2. METODISKE FORUDSÆTNINGER OG USIKKERHEDER	16
3. DATAKVALITET OG SPORBARHED I VÆRDIKÆDEN	18
4. BEREGNINGSVÆRKTØJER	20
5. KOMPENSATION OG AFBØDNINGSHIERARKIET	22
6. REGULERING OG INTERNATIONALE ERFARINGER	24
YDERLIGERE REFLEKSIONER	26
DELTAGERE OG TOVHOLDERE I ARBEJDSGRUPPEN	27
LITTERATUR	28

Forord

Strateginætværket for Bæredygtigt Byggeri er et frivilligt, fagligt og fortroligt forum for organisationer, virksomheder og videns- og forskningsinstitutioner, der er knyttet til byggeri og anlæg. Netværket er etableret som et uafhængigt supplement til regeringens koordineringsudvalg (KUV) vedr. strategi for bæredygtigt byggeri. Netværket beslutter i fællesskab, hvem der kan optages i netværket. Deltagere i KUV er selvskrævede deltagere.

Formålet med strateginætværket er, at branchen herigennem tager ejerskab til implementeringen af regeringens nationale strategi for bæredygtigt byggeri. Netværket forbeholder sig retten til at udfordre strategien, hvor netværket finder, at der er behov for yderligere initiativer til at fremme bæredygtigt byggeri, og hvor der er forskellige opfattelser af mål og midler, som beskrevet i strategien.

Strateginætværket nedsætter tema- og arbejdsgrupper i forhold til centrale temaer/emner i strategien. En tema-gruppe kan således være opdelt i flere arbejdsgrupper, der arbejder med delelementer inden for samme tema.

I Temagrupperne B: Data, LCA og Dokumentation har aktiviteterne haft fokus på at diskutere og udvikle forslag til strukturer og løsninger, der kan sikre at data, erfaringer og beregninger opsamles og gøres tilgængelige, således at der i fællesskab kan etableres det bedst mulige grundlag for fremtidige analyser og beslutninger, samt hvordan LCA-beregningsmetoder og -modeller kan videreudvikles og forbedres.

Nærværende notat repræsenterer arbejde gennemført i Temagrupperne B og er udarbejdet i foråret 2026. Arbejdet har været organiseret i en arbejdsgruppe og koordineret af Artelia som tovholder (ved Steffen Maagaard og Rasmus Søgaard), der har påtaget sig arbejdet at planlægge og opsamle resultaterne af de faglige diskussioner. Deltagere i arbejdsgruppen fremgår af deltagerlisten sidst i dette notat.

Notatet beskriver det faglige grundlag for at integrere vurdering af off-site biodiversitetspåvirkning i byggeriets beslutningsprocesser og indeholder konkrete anbefalinger til branchens videre arbejde med biodiversitet som beslutningsparameter. Det er målet, at notatet kan danne et fælles fagligt ståsted for dette arbejde.

Ordliste

Afbødningshierarkiet

Princip for håndtering af biodiversitetspåvirkning gennem rækkefølgen: undgå, reducér og kompensér/genopret.

Additionalitet

Krav om, at en naturgevinst opnået gennem kompensation kun tæller, hvis den ikke ville være sket uden indsatsen.

Artsdiversitet

Variation i antal og fordeling af arter i et område eller økosystem.

Beyond-LCA-metoder

Metoder til biodiversitetsvurdering, som supplerer eller går ud over traditionelle LCA-beregninger.

Biodiversitetskompensation

Tiltag der skal opveje biodiversitetstab gennem naturforbedrende indsatser.

Biom

Større naturområde med karakteristiske klima- og naturforhold, fx tropisk regnskov eller savanne. Hvert biom er opdelt i økoregioner.

CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive) EU-direktiv om virksomheders bæredygtighedsrapportering, herunder rapportering om klima, biodiversitet og værdikæder.

Endpoint-indikator

Indikator der beskriver den samlede skade på fx økosystemer eller biodiversitet som følge af en miljøpåvirkning.

EPD (Environmental Product Declaration) Miljøvaredeklaration der beskriver et produkts miljøpåvirkninger gennem livscyklussen.

GLAM (Global Guidance for Life Cycle Impact Assessment Indicators and Methods) LCA-baseret metode under udvikling til vurdering af miljø- og biodiversitetspåvirkninger i livscyklusvurderinger.

Habitatfragmentering

Opdeling af naturområder i mindre og mere isolerede områder, som kan påvirke arters mulighed for at bevæge sig og opretholde levedygtige bestande

Hotspot-analyse

Analyse der identificerer de dele af en værdikæde med størst relativ påvirkning.

IW+ (Impact World+)

LCA-baseret metode til vurdering af miljø- og biodiversitetspåvirkninger i livscyklusvurderinger.

Karakteriseringsfaktor

Faktor anvendt i LCIA til at omsætte miljøpåvirkninger til en indikator for potentiel skade, fx biodiversitetstab.

Kompensation

Tiltag til naturbevaring eller naturgenopretning, der gennemføres som sidste trin i afbødningshierarkiet efter, at mulighederne for at undgå og reducere påvirkninger er udtømt.

LCA (Life Cycle Assessment)

Metode til vurdering af miljøpåvirkninger gennem hele et produkts eller en bygnings livscyklus.

LCIA (Life Cycle Impact Assessment)

Del af LCA hvor miljøpåvirkninger omsættes til konkrete miljøindikatorer ved hjælp af karakteriseringsfaktorer. Eksempler på LCIA-metoder er Impact World+ og GLAM.

Midpoint-indikator

Indikator der beskriver en miljøpåvirkning på et tidligt stadie i påvirkningsforløbet, fx arealanvendelse.

Off-site biodiversitetspåvirkning

Biodiversitetspåvirkning der sker uden for byggegrunden, typisk i globale værdikæder og råstofudvinding.

On-site biodiversitetspåvirkning

Biodiversitetspåvirkning der sker på eller omkring selve byggegrunden.

SBTN (Science Based Targets Network)

International ramme for virksomheder til at fastsætte videnskabsbaserede mål for natur og biodiversitet.

Screeningsværktøj

Værktøj der bruges til at identificere materialer eller processer i værdikæden med høj relativ påvirkning eller risiko.

Sporbarhed

Mulighed for at dokumentere et materiales eller produkts oprindelse gennem værdikæden.

TNFD (Taskforce on Nature-related Financial Disclosures)

International ramme for rapportering af naturrelaterede risici, afhængigheder og påvirkninger.

Værdikæde

De processer og aktører der indgår fra råstofudvinding til færdigt produkt.

Økoregion

Geografisk afgrænset område inden for et biom med en karakteristisk og relativt ensartet arts-sammensætning og økologiske forhold.

Overordnet konklusion og anbefalinger

På baggrund af arbejdsgruppens gennemgang af de tilgængelige metoder, data og værktøjer til vurdering af byggeriets off-site biodiversitetspåvirkning, dvs. biodiversitetspåvirkninger i de globale værdikæder uden for byggegrunden, er det den overordnede konklusion, at området fortsat befinder sig i en tidlig udviklingsfase. Hvor on-site biodiversitetspåvirkninger kan vurderes direkte på byggegrunden, er fokus i dette notat de påvirkninger, der opstår gennem byggeriets materiale- og ressourceforbrug. De nuværende LCA-baserede metoder kan bidrage til at synliggøre disse påvirkninger, men de beregnede resultater er endnu ikke tilstrækkeligt robuste til at stå alene som beslutningsgrundlag eller danne grundlag for kvantitativ styring og regulering på linje med eksempelvis CO₂-beregninger.

Metoderne giver således ikke på nuværende tidspunkt et fuldt dækkende eller lokationsspecifikt billede af den faktiske biodiversitetspåvirkning. Resultaterne afhænger blandt andet af valg af LCIA-metode, karakteriseringsfaktorer, datagrundlag og antagelser om materialernes geografiske oprindelse. Det er derfor arbejdsgruppens vurdering, at biodiversitetsberegninger på produkt- og bygningsniveau primært bør anvendes som screenings- og hotspot-værktøj til at identificere materialestrømme, produktionsprocesser og forsyningskæder med potentielt høj relativ biodiversitetsrisiko, og ikke som et direkte mål for byggeriets påvirkning af biodiversiteten.

Dette betyder ikke, at branchen bør afvente perfekte metoder. Tværtimod er der et presserende behov for allerede nu at begynde at arbejde systematisk med byggeriets påvirkning af biodiversitet, herunder byggeriets store ressourceforbrug. LCA-baserede beregninger kan anvendes som et første skridt, når de kombineres med eksempelvis kvalitative vurderinger, tredjepartscertificeringer for sporbarhed og ansvarlig forvaltning, leverandørdialog og afbødningshierarkiet. Figur 1 illustrerer, hvordan arbejdsgruppen anbefaler at anvende LCA-baserede beregninger som grundlag for hotspot-analyser under afbødningshierarkiets reduktionstrin. Beregningerne bør i denne sammenhæng anvendes som beslutningsstøtte, der kan identificere relative indsatsområder, men ikke som dokumentation for et faktisk og målbart biodiversitetstab. Resultaterne bør udelukkende indgå som del af en beslutningsproces og må ikke stå alene, da de kan føre til uhensigtsmæssige konklusioner. En ukritisk anvendelse af resultaterne kan blandt andet medføre fejlagtige prioriteringer mellem materialer og løsninger, skabe falsk præcision i beslutningsgrundlaget og give indtryk af dokumenterede biodiversitetspåvirkninger eller biodiversitetsgevinster, som det nuværende metode- og datagrundlag ikke kan understøtte. Resultater bør derfor altid kommunikeres med tydelige forbehold for metode- og datagrundlag.

Uafhængigt af metodernes modenhed kan følgende eksempler på leveregler allerede nu anvendes som et første skridt i arbejdet med byggeriets biodiversitetspåvirkning:

- Reducér materialeforbrug, fx ved at optimere konstruktive tværsnit, minimere materialelag uden funktionel betydning og prioritere løsninger med lang levetid.
- Priorité genbrug og genanvendte materialer over jomfruelige.
- Priorité materialer med dokumenteret oprindelse fra ansvarligt forvaltede områder og stil krav om transparens og sporbarhed i værdikæden, fx gennem tredjepartscertificeringer*.
- Anvend kompensation gennem naturbevaring og naturgenopretning som sidste trin i afbødningshierarkiet, aldrig som erstatning for at undgå eller reducere påvirkninger.

**Skånsom og ansvarlig udnyttelse af naturområder med høj biodiversitetsværdi kan i visse tilfælde bidrage til at beskytte dem mod mere skadelige arealanvendelser som fx skovrydning og konvertering til landbrug, da lokale samfund, der lever af og har økonomisk interesse i naturressourcer, har et stærkt incitament til at forvalte og beskytte områderne på lang sigt (Erhvervsministeriet, 2014, Rainforest Alliance et al., 2014).*

Det er i denne sammenhæng vigtigt at skelne mellem at reducere biodiversitetspåvirkning og aktivt at forbedre biodiversiteten gennem naturgenopretning eller kompensation. Naturforbedrende indsatser kan bidrage positivt, men ændrer ikke ved behovet for først og fremmest at reducere det samlede pres på natur og biodiversitet.

Samlet set er det arbejdsgruppens vurdering, at der er behov for en gradvis udvikling, hvor implementering og metodeudvikling sker parallelt. På kort sigt bør fokus derfor være at bruge beregninger til at skabe overblik og identificere indsatsområder, ikke til at dokumentere faktisk og målbart biodiversitetstab. På mellemlang sigt bør der arbejdes med bedre datagrundlag, mere sporbarhed og mere tilgængelige værktøjer. På lang sigt bør målet være at etablere fælles nationale retningslinjer og eventuelt lovkrav, så off-site biodiversitetspåvirkning kan integreres systematisk i byggeriets beslutningsprocesser.

På denne baggrund er der udarbejdet et roadmap med de vigtigste faglige anbefalinger for branchens videre arbejde med off-site biodiversitetspåvirkning, baseret på det nuværende vidensgrundlag. Roadmappet er struktureret efter en kort, mellemlang og lang tidshorisont, som afspejler den forventede udvikling i metoder, datagrundlag og regulering. Anbefalingerne bør løbende revideres i takt med at vidensgrundlaget modnes. Først når metoder, data og værktøjer i tilstrækkelig grad afspejler faktiske påvirkninger i de globale forsyningskæder, bør biodiversitetsberegninger anvendes som et egentligt styringsredskab for designbeslutninger, materialevalg og strategiske målsætninger.

Som supplement til roadmappet er der udarbejdet eksempler på, hvilke typer af spørgsmål, som de nuværende metoder og data i dag kan understøtte og bidrage til at svare på, samt hvilke spørgsmål der fortsat er forbundet med betydelige usikkerheder eller kræver yderligere metode- og datamodning, før de kan besvares mere robust. Eksemplerne fremgår af tabel A og B.

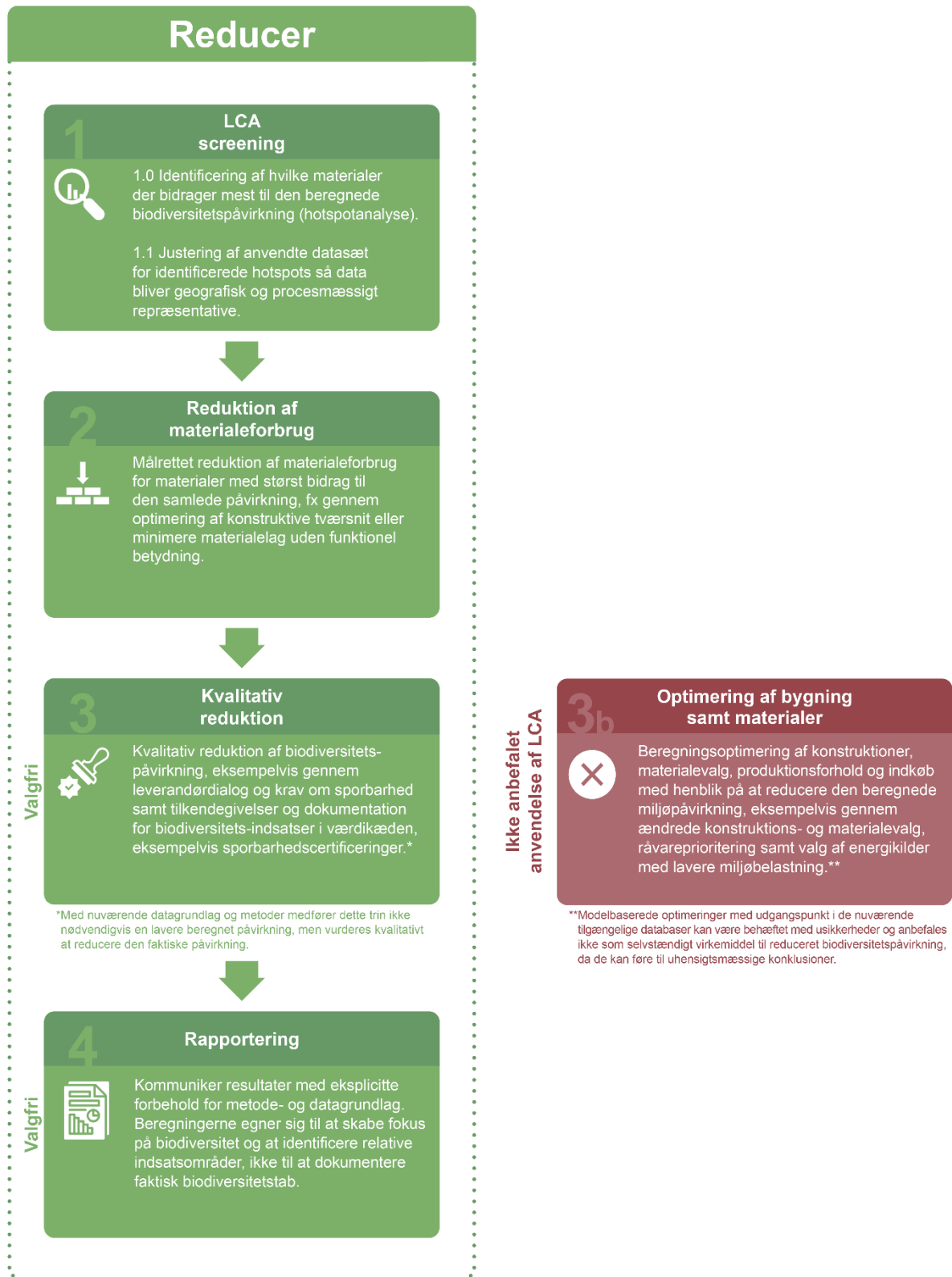
Arbejdsgruppens refleksioner

Hvis byggebranchen skal bidrage til at vende tabet af biodiversitet, må den tage ansvar for sin globale påvirkning af naturen. Ambitionen om at integrere biodiversitet i byggeriets arbejdsprocesser er derfor nødvendig. Men før metoderne indarbejdes i designbeslutninger, certificeringer og regulering, er det afgørende, at de guider os i den rigtige retning. Hvis metoderne anvendes uden tilstrækkelig forståelse for deres forudsætninger og begrænsninger, risikerer vi at gøre mere skade end gavn.

Indtil metoderne modnes yderligere, kan byggeriet dog allerede nu handle ud fra de grundlæggende leveregler beskrevet i dette notat. Det vigtigste er ikke at optimere en beregning, men at træffe beslutninger, der faktisk gavner naturen og synliggør omkostningerne ved biodiversitetstab.

Faglige anbefalinger

Tidshorisont	Fokus	Opsummering af vigtigste faglige anbefalinger:
Nu	Fælles forståelse	<ul style="list-style-type: none"> • Implementér leveregler baseret på afbødningshierarkiet som minimumspraksis.
Kort 2026 - 2029	Fælles praksis og erfaringsopbygning	<ul style="list-style-type: none"> • Påbegynd arbejdet med sporbarhed og identifikation af biodiversitetsrisici i materialeproducenters værdikæder, eksempelvis gennem værdikædescreeninger og dokumentation af råvareoprindelse. • Introducér funktionskrav i Bygningsreglementet, fx at byggeri skal projekteres og udføres således, at påvirkning af biodiversitet i værdikæden identificeres og begrænses. • Anvend LCA-baserede beregninger som hotspot- og screeningsværktøj til at identificere indsatsområder. • Anvend Impact World+ som branchemetode indtil bedre metoder er indarbejdet i tilgængelige værktøjer. • Følg udviklingen af nye metoder som fx GLAM og fremtidige biodiversitetsindikatorer. • Kommunikér metodevalg, datagrundlag og usikkerheder tydeligt. • Anvend pilot-projekter og case-studier til at opbygge erfaring.
Mellemlang 2030 – 2032	Metode- og datamodning	<ul style="list-style-type: none"> • Opnå konsensus om en fælles vurderingsmetode i overensstemmelse med udviklingen i EU. • Opbyg fælles praksis for kvantificering af biodiversitetspåvirkning uden faste grænseværdier. • Styrk datagrundlag og sporbarhed, særligt for højrisikomaterialer. • Udvikl frit tilgængelige datasæt og værktøjer. • Etablér fælles principper og krav for biodiversitetskompensation og naturgenoprettende indsatser, der sikrer dokumenterede og troværdige biodiversitetsgevinster.
Lang 2033 - 2035	Standardisering og regulering	<ul style="list-style-type: none"> • Etablér fælles nationale retningslinjer for metode, data og rapportering i overensstemmelse med udviklingen i EU. • Integrér biodiversitet systematisk i byggeriets dokumentations- og beslutningsprocesser. • Etablér lovkrav for biodiversitetspåvirkning, når metoder og datagrundlag er tilstrækkeligt modne, evt. gennem grænseværdier.



Figur 1. Illustration af arbejdsgruppens anbefalede anvendelse af LCA-baserede beregninger som screenings- og hotspot-værktøj under afbødningshierarkiets reduktionstrin samt anvendelser, som arbejdsgruppen ikke anbefaler med det nuværende metode- og datagrundlag.

Tabel A. Eksempler på spørgsmål LCA-baserede metoder KAN besvare i dag

Spørgsmål	Uddybning
Hvilke materialer bidrager relativt mest til den <u>beregne</u> de biodiversitetspåvirkning for et byggeri?	LCA er velegnet til hotspot- og screeningsanalyser, men resultater bør tolkes som beslutningsstøtte og ikke som præcise mål. Datagrundlaget er behæftet med usikkerhed og afspejler gennemsnitsantagelser.
Hvilke materialestrømme bør prioriteres for yderligere leverandørdialog og sporbarhedskrav?	LCA kan identificere materialer og værdikæder med relativt højt bidrag til den samlede påvirkning og dermed danne grundlag for krav om transparens, sporbarhed og dokumentation.
Hvilke påvirkningskategorier bidrager mest til den <u>beregne</u> de biodiversitetspåvirkning?	Endpoint-resultater kan anvendes som screeningsværktøj til at identificere hvilke midpoint-påvirkninger, fx arealanvendelse eller klimaforandringer, der bidrager mest til den samlede beregnede påvirkning. Resultaterne bør dog fortolkes som vejledende og ikke som præcise mål for faktisk biodiversitetstab.

Tabel B. Eksempler på spørgsmål LCA-baserede metoder IKKE KAN besvare i dag

Spørgsmål	Uddybning	Kan yderligere metodeudvikling bidrage til at besvare spørgsmålet?
Hvad er det <u>faktiske</u> tab af biodiversitet forbundet med et byggeri?	LCA beregner potentiel relativ påvirkning sammenlignet med et referencescenarie, ikke faktisk biodiversitetstab.	Nej - Kræver feltbaserede biologiske målinger og kan ikke løses gennem metodeudvikling inden for LCA-rammen alene.
Hvilke konkrete arter og levesteder påvirkes af dette byggeris materialeforbrug?	LCA opererer med artsrigdom som indikator og kan ikke identificere konkrete truede arter eller levesteder i specifikke forsyningskæder.	Delvist - Bedre geografisk opløsning i karakteriseringsfaktorer kan forbedre præcisionen, men artsspecifikke svar kræver feltbaserede tilgange.
Er biodiversitetspåvirkningen fra et byggeri reversibel eller irreversibel?	Tidslighed og irreversibilitet afspejles kun i begrænset omfang i nuværende metoder og resultaterne skelner typisk ikke mellem midlertidige og permanente indgreb.	Ja - Metoder som GLAM arbejder med at integrere tidslighed og habitatfragmentering, hvilket forventes at forbedre metodernes evne til at håndtere denne dimension.
Kan beregningerne alene dokumentere legitim biodiversitetskompensation?	Kompensation kræver biologisk felt-dokumentation, uafhængig monitorering og verificering. LCA-beregninger er ikke præcise nok til at fastslå om en kompensationsindsats biologisk modsvarer en beregnet påvirkning.	Nej - Kompensationsdokumentation kræver i praksis biologisk feltdokumentation og kan ikke løses gennem LCA-metodeudvikling alene.

Baggrund

Biodiversitet defineres som mangfoldigheden af alt liv på Jorden og er i dag under massivt pres. FN's biodiversitetspanel IPBES vurderer, at ca. 25 % af arterne i de undersøgte artsgrupper er truet af udryddelse, og at vi befinder os midt i hvad mange forskere beskriver som den sjette masseuddøen i Jordens historie (IPBES, 2019). Dette understøttes af førende forskere inden for de planetære grænser, der vurderer, at biodiversitetstab repræsenterer en markant overskridelse af den planetære grænse for funktionel integritet og genetisk diversitet (PBScience et al., 2025). Samtidig betragtes biodiversitet som en af to kernegrænser, hvor yderligere overskridelse kan bringe klima- og økosystemer ind i en ny og potentielt irreversibel tilstand, der kan ændre livsbetingelserne på Jorden (Richardson et al., 2023).

Svækkelsen af naturens grundlæggende økosystemydelser som bestøvning, vandregulering og jordfrugtbarhed har f.eks. direkte konsekvenser for fødevareproduktion og dermed også forsyningssikkerhed og samfundskøkonomi. Tabet af biodiversitet, økosystemkollaps og mangel på naturressourcer anerkendes derfor også som én af de mest presserende globale kriser på linje med klimaforandringer og betragtes i stigende grad som en risiko for samfundsmæssig stabilitet, økonomisk robusthed og national sikkerhed (WEF, 2025).

Tabet af biodiversitet ses også i Danmark, hvor vores massive ressourceforbrug påvirker biodiversiteten både inden og uden for landets grænser. Særligt bygge- og anlægssektoren er, sammen med landbrugs- og fødevaresektoren, en af de væsentlige drivere af biodiversitetskrisen, hvilket hænger sammen med, at byggeriet globalt står for omkring 40 % af det globale ressourceforbrug gennem udvinding og produktion (WWF Denmark, 2025; WBCSD, 2023). Hovedparten af byggeriets biodiversitetspåvirkning foregår dog ikke på selve byggegrunden, men i de globale værdikæder (Moreno et al., 2026; Upstream Partners et al., 2025).

Hvis byggebranchen skal bidrage til at bremse og vende tabet af biodiversitet samt reducere sektorens samlede pres på planeten, er der således et presserende behov for at udvide byggeriets fokus fra energi og CO₂ til også at omfatte sektorens påvirkning af natur og biodiversitet i de globale forsyningskæder.

Dette behov forstærkes af udviklingen inden for regulering og rapporteringskrav, hvor særligt mål nr. 15 i Kunming-Montreal-aftalen (CBD, 2022) og EU's Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) (EU, 2022) forpligter virksomheder til at vurdere og rapportere på deres påvirkning af biodiversitet. Nationalt forberedes desuden en biodiversitetslov, der skal sætte rammerne for den danske indsats frem mod 2050, ligesom WWF anbefaler bindende mål for beskyttelse og genopretning af dansk natur samt reduktion af Danmarks globale fodaftryk, herunder fra byggesektoren (WWF Denmark, 2025).

Samlet set peger udviklingen på, at biodiversitet er ved at bevæge sig fra en frivillig dagsorden til et regulatorisk krav, og at byggebranchen fremadrettet vil blive mødt med stigende forventninger fra både myndigheder og investorer. Dette kræver imidlertid adgang til retvisende og transparente metoder til vurdering af byggeriets biodiversitetspåvirkning.

Formål

Formålet med arbejdsgruppens indsats har været at etablere et fælles fagligt ståsted for branchens arbejde med off-site biodiversitetspåvirkning som beslutningsparameter i byggeriet. Udgangspunktet for diskussionerne har været en kortlægning af eksisterende metoder, værktøjer og data samt en vurdering af, hvad disse kan og ikke kan anvendes til i dag. Arbejdet har ikke resulteret i en færdig beregningsmetode eller et sæt grænseværdier, men peger på en retning for metodeudvikling og implementering samt på de nødvendige tiltag, som skal understøtte dette.

Hovedfokus har været byggeriets off-site biodiversitetspåvirkning i forhold til hvad der allerede i dag giver mening at implementere i byggeriets beslutningsprocesser, og hvad der kræver yderligere udvikling af metode- og datagrundlag. Fokus er således ikke kun på de umiddelbare muligheder, men har også et fremtidigt perspektiv.

Diskussionerne i arbejdsgruppen er mundet ud i et roadmap med prioriterede anbefalinger, der kan understøtte udviklingen af en konsistent og transparent metode til vurdering og håndtering af byggeriets off-site biodiversitetspåvirkning.

Afgrænsning

En central afgrænsning i dette notat er skelnen mellem on-site og off-site biodiversitetspåvirkning. On-site påvirkninger refererer til de direkte ændringer i natur og biodiversitet, der opstår på eller umiddelbart omkring en bygnings placering. Off-site påvirkninger opstår derimod uden for projektområdet, i de globale forsyningskæder, hvor råmaterialer udvindes, forarbejdes og transporteres.

De to påvirkningstyper adskiller sig ikke i biologisk eller geografisk forstand, men metodisk: on-site påvirkninger kan typisk vurderes direkte gennem feltundersøgelser, habitatkortlægning og monitorering. Off-site påvirkninger i forsyningskæderne kan i princippet også kvantificeres direkte ved fuld sporbarhed af materialer og produktionsled. I praksis er dette dog stort set umuligt, hvorfor påvirkningerne typisk estimeres ved hjælp af LCA-baserede metoder, der baserer sig på gennemsnitsdata og dermed indebærer metodiske forenklinger og usikkerheder.

Dette notat fokuserer udelukkende på off-site biodiversitetspåvirkning, der for de fleste byggerier udgør den dominerende del af den samlede biodiversitetspåvirkning (Moreno et al., 2026; Upstream Partners et al., 2025), og som der i dag ikke findes fælles, bredt anvendte standarder og metoder for at beregne eller regulere, hverken i frivillige certificeringsordninger eller i lovgivning.

Det skal i denne sammenhæng understreges, at biodiversitetspåvirkning er summen af en lang række lokale og globale skadepåvirkninger på naturen, som påvirker levedygtigheden af arter der, hvor de bor. Skelnen mellem on-site og off-site anvendes således udelukkende i relation til det enkelte byggeprojekt, hvor opdelingen angiver, om påvirkningen finder sted inden for projektets fysiske afgrænsning eller i de tilknyttede værdikæder uden for byggegrunden.

Hvor der i en årrække har været fokus på forbedring af byggegrundens on-site biodiversitet, gennem evaluering og optimering af greencover, biofaktor og Urban Bioscore, retter dette notat opmærksomheden mod de påvirkninger, der finder sted uden for projektområdet, og som er en direkte konsekvens af byggeriets materiale- og energiforbrug.

I tillæg hertil tager notatet primært udgangspunkt i LCA som metodisk ramme for vurdering af byggeriets off-site biodiversitetspåvirkning. Ikke fordi LCA er den biologisk mest præcise tilgang, men fordi LCA-metoden er velegnet til screening af et bredt spektrum af miljøpåvirkninger på tværs af komplekse værdikæder. Dette understøttes også af IPBES' vurdering af virksomheders påvirkning og afhængighed af biodiversitet, hvor LCA- og livscyklusbaserede tilgange fremhæves som relevante screeningsværktøjer til at identificere potentielle påvirkninger og risici i globale værdikæder (Jones et al., 2025). Samtidig er LCA allerede den etablerede metodiske tilgang til miljøvurderinger i den danske byggebranche som følge af de lovpligtige klimakrav i Bygningsreglementet. En metode, der bygger videre på LCA, vurderes derfor at være lettere at implementere i praksis.

I relation til de LCA-baserede metoder, der behandles i dette notat, er fokus særligt rettet mod biodiversitetspåvirkninger relateret til arealanvendelse og ændringer i arealkvalitet, da arealanvendelse både LCA teknisk men også biologisk vurderes at være den væsentligste årsag til tab af biodiversitet globalt (IPBES, 2019; Damiani et al., 2023).

Problemstillinger

Det faglige grundlag for at vurdere byggeriets off-site biodiversitetspåvirkning indeholder flere komplekse problemstillinger, som er vigtige at belyse og diskutere, før der kan peges på anbefalinger. I arbejdet er der identificeret seks centrale emner, som tilsammen danner grundlaget for det udarbejdede roadmap med prioriterede anbefalinger:

Emne	Problemstilling
1. Valg af metode →	Flere metoder gør det muligt at beregne biodiversitetspåvirkning, men manglende fælles metode kan føre til forskellige resultater og begrænser sammenligneligheden.
2. Metodiske forudsætninger og usikkerheder →	LCA-baserede beregninger kan identificere hotspots i værdikæden, men resultaterne afhænger af metodiske antagelser og usikkerheder, som har stor betydning for fortolkningen af resultaterne.
3. Datakvalitet og sporbarhed i værdikæden →	Mere detaljerede data og øget sporbarhed kan forbedre biodiversitetsvurderinger, men manglende geografisk præcise data begrænser resultaternes robusthed.
4. Beregningsværktøjer →	Beregningsværktøjer gør biodiversitetsscreening operationel i praksis, men varierer betydeligt i pris, kompleksitet, datagrundlag og transparens, hvilket begrænser bred anvendelse i branchen.
5. Kompensation og afbødningshierarkiet →	Afbødningshierarkiet giver en ramme for at reducere biodiversitetspåvirkning, men der mangler fælles kriterier for, hvordan kompensation kan anvendes troværdigt som supplement til reduktion.
6. Regulering og internationale erfaringer →	Internationale standarder og frivillige rapporteringsrammer skaber stigende fokus på biodiversitet i byggeriet, men der findes endnu ingen fælles lovkrav eller etableret praksis for håndtering af off-site biodiversitetspåvirkning.

De følgende afsnit uddyber hvert emne med en beskrivelse af den faglige problemstilling, relevante udfordringer og muligheder samt identificerede videnshuller. Hvert afsnit afrundes med faglige anbefalinger til videre arbejde baseret på det nuværende vidensgrundlag.

1. Valg af metode

Der findes i dag ingen fælles national eller international metode til vurdering af byggeriets biodiversitetspåvirkning, og valget af metode har betydning for resultatet. Forskellige metoder bygger på forskellige antagelser og kan give forskellige resultater for identiske bygningscases. Dette betyder at resultater ikke kan sammenlignes på tværs af projekter, og at det dermed også er vanskeligt at sætte fælles mål.

Vurdering af byggeriets off-site biodiversitetspåvirkning er en forholdsvis ny disciplin i branchen, og der findes endnu ikke en etableret praksis for, hvilken metode der bør anvendes. Typisk foretages vurderingen dog som en del af en livscyklusvurdering (LCA), der følger internationale standarder som DS/EN 15978:2012 og ISO 14040/44 (DS, 2012; ISO, 2006). Standarderne fastlægger de overordnede rammer for gennemførelse og rapportering af bygnings-LCA og udgør eksempelvis også grundlaget for den lovpligtige vurdering af et byggeris klimapåvirkning iht. Bygningsreglementet. Selve vurderingen af en bygnings biodiversitetspåvirkning kan dog udføres med en valgfri, forskningspubliceret LCIA-metode (Life Cycle Impact Assessment), idet der hverken nationalt eller internationalt er fastsat én bestemt metode.

I dag findes således flere LCIA-metoder, som adresserer biodiversitet og økosystempåvirkninger. Metoderne har det til fælles, at de søger at omsætte en lang række miljøpåvirkninger som arealanvendelse, ressourceudvinding og emissioner til indikatorer for biodiversitetstab, men adskiller sig væsentligt i de metodiske antagelser, datagrundlag og detaljeringsgrad. Flere komparative gennemgange af de mest anvendte metoder viser således også, at ingen metode giver et fuldt dækkende billede, og at valget af metode indebærer afvejninger mellem metodisk kompleksitet, transparens og praktisk anvendelighed (Damiani et al., 2023; English et al., 2026; Crenna et al., 2020). I tabel 1 er syv udvalgte metoder oplistet og evalueret. Tabellen er en viderebearbejdning af studiet "Measuring biodiversity impacts in construction supply chains", udført af Rambøll i 2026.

Metoderne der indgår i tabel 1 kan opdeles i to overordnede kategorier:

- **LCA-baserede metoder**, som anvender karakteriseringsfaktorer til at omsætte livscyklusdata til biodiversitetspåvirkning og er direkte integrerede i eller udviklet til brug i LCA-beregninger.
- **Beyond-LCA-metoder**, der følger livscyklustænkningens logik, men supplerer eller erstatter LCIA-modeller med andre tilgange, fx ekspertpanelvurderinger, monetarisering af økosystemtjenester eller kvalitative scoringsmodeller.

De to kategorier af metoder er komplementære, så hvor de LCA-baserede metoder generelt er bedre egnede til sammenligning på produkt- og materialeniveau, giver beyond-LCA-metoderne typisk et bredere billede af biodiversitetspåvirkning på tværs af forskellige påvirkningstyper og biologiske niveauer (genetisk diversitet, artsdiversitet og økosystemdiversitet) (Damiani et al., 2023).

Evalueringen i tabel 1 er foretaget ud fra fem kriterier, som litteraturen generelt peger på som centrale begrænsninger i nuværende biodiversitets-LCA:

1. **Geografisk opløsning:** Beskriver om beregningen afspejler regionale økologiske forhold eller globale gennemsnit. Dette er afgørende fordi biodiversitetspåvirkning varierer markant afhængigt af, hvor i verden en råvare udvindes. Mere lokationsspecifikke tilgange øger relevansen, men forudsætter detaljeret viden om materialernes oprindelse i hele værdikæden.
2. **Biologiske niveauer:** Angiver hvilke af de tre niveauer i Biodiversitetskonventionens (CBD) definition af biodiversitet, metoden dækker: arts-, genetisk og økosystemdiversitet.
3. **Drivere for biodiversitetstab:** Angiver hvor mange af de fem IPBES-definerede drivere (arealanvendelse, klimaforandringer, forurening, overudnyttelse og invasive arter), der kvantitativt er repræsenteret i metoden.
4. **Artsdiversitetsindikator:** Beskriver hvilken enhed og indikator der anvendes til at udtrykke biodiversitetstab.
5. **Arealanvendelsestyper:** Angiver antallet og detaljeringsgraden af arealanvendelsestyper i metoden.

Tabel 1. Oversigt over samt evaluering af udvalgte LCIA-metoder til vurdering af biodiversitetspåvirkning

Metode	Metode-kategori	Geografisk opløsning	Biologiske niveauer	Drivere for biodiversitetstab	Artsdiversitets indikator	Arealanvendelses typer
ReCiPe 2016	LCA-baseret	Land, kontinent, global	1/3: Kun arter	3/5: Arealanvendelsesændringer, forurening, klimaforandringer	Potentielt artstab (species-year)	6 arealtyper
LC-Impact	LCA-baseret	Oprindelig, økoregion, land, global	1/3: Kun arter	3/5: Arealanvendelsesændringer, forurening, klimaforandringer	Potentielt artstab (PDF-m ² -år)	6 arealtyper
IMPACT World+ (Ver. 2.1)	LCA-baseret	Oprindelig, økoregion, land, kontinent, global	1/3: Kun arter	4/5: Arealanvendelsesændringer, forurening, klimaforandringer og overudnyttelse af biologiske ressourcer ¹	Potentielt artstab (PDF-m ² -år)	6 arealtyper
GLAM (Ver. 1.0, 2024)	LCA-baseret	Økoregion (biom), land, global	1/3: Kun arter	3/5: Arealanvendelsesændringer, forurening, klimaforandringer	Potentielt artstab (PDF-m ² -år)	5 arealtyper + intensitets-niveauer
Product Biodiversity Footprint (PBF)	Beyond-LCA	Naturtype (habitat), økoregion, land, global	1/3: Kun arter	5/5 (heraf 2 semi-kvantitative)	Potentielt artstab (PDF-år)	6 arealtyper (+ 2 underkategorier)
Biodiversity Impact Assessment (BIA+)	Beyond-LCA	Land	3/3: Arter, genetisk og økosystem-diversitet	5/5	Arts-, genetisk og økosystemdiversitet	14 hovedhabitat-typer
Environmental Profit & Loss (EP&L)	Beyond-LCA	Lokal, regional, land, global	2/3: Arter og økosystem diversitet	3/5: Arealanvendelsesændringer, forurening, klimaforandringer	Monetær værdi af tabte økosystem-tjenester	6 økoregioner

¹ I Impact World+ v2.1 dækkes overudnyttelse af biologiske ressourcer gennem kategorien fisheries impact

Kilde: Viderebearbejdning og oversættelse af tabel udarbejdet af Rambøll (English et al., 2026)

På tværs af de oplyste metoder og den tilhørende litteratur tegner der sig en række gennemgående begrænsninger:

- De fleste metoder dækker kun tre af de fem anerkendte drivere for biodiversitetstab – arealanvendelse, klimaforandringer og forurening – mens overudnyttelse af biologiske ressourcer og invasive arter generelt er underrepræsenterede.
- Biodiversitetspåvirkning kvantificeres typisk som potentielt artstab, ofte udtrykt ved PDF (Potentially Disappeared Fraction of Species), hvilket ikke fuldt ud afspejler artsdiversitet, da variation i artsfordeling ikke indgår.
- Størstedelen af metoderne repræsenterer kun ét biologisk niveau (artsniveau), mens genetisk diversitet og økosystemdiversitet i vid udstrækning ikke er inkluderet.

Samlet set indikerer evalueringen og litteraturen, at de nuværende beregningsmetoder primært bør anvendes som retningsgivende værktøjer i forhold til at identificere relative indsatsområder, og ikke som selvstændigt grundlag for materialevalg eller kvantitative biodiversitetsmålsætninger (Damiani et al., 2023; English et al., 2026; Crenna et al., 2020).

Som noteret under metoden GLAM (Global Guidance for Life Cycle Impact Assessment Indicators and Methods) er det værd at bemærke, at denne metode fortsat er under udvikling under FN's miljøprogram (UNEP). Metoden er derfor kun tilgængelig i en version 1.0, og er endnu ikke implementeret i LCA software. GLAM adskiller sig ved at introducere karakteriseringsfaktorer, der kombinerer arealanvendelsesintensitet og habitatfragmentering på økoregionsniveau, hvilket giver en højere geografisk opløsning end de fleste eksisterende metoder (Scherer et al., 2023; Life Cycle Initiative, 2024).

Parallelt med udviklingen af GLAM arbejdes der på europæisk niveau med at styrke integrationen af biodiversitet i EU's Environmental Footprint-metode (PEF). PEF anvendes til at opgøre produkters samlede miljøpåvirkning gennem livscyklusvurderinger (European Commission, 2021), men i den nuværende version af metoden indgår biodiversitet ikke som en selvstændig påvirkningskategori. I stedet anvendes land use-indikatorer, hvor LANCA-metoden fungerer som midpoint-indikator for ændringer i jordkvalitet og arealanvendelse (Bos et al., 2016; Fraunhofer IBP, 2020). Disse indikatorer fungerer dog kun indirekte som proxy for biodiversitetspåvirkning, da de primært måler ændringer i jordkvalitet frem for direkte effekter på arter og økosystemer (Horn et al., 2018). Derfor undersøges nye metoder som eksempelvis BioMAPS (Biodiversity Multi-Scale Assessment of Product Systems), der har til formål at modellere biodiversitetspåvirkninger på tværs af lokale, regionale og globale skalaer. Det er på nuværende tidspunkt uklart, hvornår og i hvilken form en biodiversitetsindikator vil indgå i fremtidige versioner af PEF.

På trods af de metodiske begrænsninger og den fortsatte udvikling er der i den danske byggebranche taget initiativ til en fælles tilgang. I sommeren 2025 udgav en gruppe af danske aktører bestående af AP Pension, PensionDanmark, Aaen Engineering, CONCITO, Oiko, Planetary Responsibility Foundation, Sweco og Upstream Partners således en rapport, der peger på Impact World+ (IW+) som den aktuelt mest velegnede LCIA-metode for beregning af byggeriets off-site biodiversitetspåvirkning. Rapporten understreger dog behovet for at styrke den metodiske konsistens og sammenlignelighed på tværs af byggebranchens værdikæder og peger desuden på GLAM som et fremtidigt supplement, der på sigt forventes at erstatte IW+ som standardmetode (Upstream Partners et al., 2025).

Anbefalinger

De LCA-baserede metoder, der i dag er tilgængelige og indarbejdet i software, har forskellige begrænsninger, men rummer samtidig et potentiale for at øge byggeriets fokus på biodiversitetspåvirkning. LCA som metode er allerede en del af byggeriets arbejdsprocesser pga. Bygningsreglementets klimakrav, hvorfor LCA-baserede biodiversitetsberegninger forholdsvis nemt kan integreres som yderligere analyse.

På denne baggrund er den faglige anbefaling med det nuværende vidensgrundlag at:

- Anvende beregningerne til det de er egnede til: screening og identificering af kvalitative indsatser, ikke som selvstændigt grundlag for absolutte biodiversitetsmål.
- Anvende Impact World+ som fælles branchemetode fra 2026. En fælles metode er en forudsætning for at kunne opbygge et fælles erfaringsgrundlag på tværs af projekter og aktører i branchen.
- Følge andre metoders udvikling (fx GLAM) med henblik på at erstatte Impact World+, når en bedre metode er implementeret i LCA-software og dermed tilgængelig for branchen i praksis.

2. Metodiske forudsætninger og usikkerheder

LCA-baserede beregninger af biodiversitetspåvirkning er skalerbare og kan anvendes til at vurdere påvirkninger på tværs af globale værdikæder på en systematisk og reproducerbar måde. Dog er der grundlæggende metodiske forudsætninger og usikkerheder, som er vigtige at forstå for at fortolke og anvende resultaterne korrekt. Disse knytter sig eksempelvis til de karakteriseringsfaktorer, der bruges til at omregne påvirkninger til biodiversitetstab, valget af geografisk skala samt den grundlæggende forskel mellem, hvad der beregnes i LCA, og hvad der faktisk sker i naturen.

LCA-baserede metoder giver mulighed for at integrere flere bidrag til biodiversitetstab i én samlet beregning på tværs af et byggeris livscyklus og kan anvendes til at identificere relative forskelle i biodiversitetspåvirkning på tværs af materialer og projekter (Damiani et al., 2023). Det gør LCA-baserede beregninger velegnede som et første skridt i arbejdet med at kortlægge og reducere byggeriets off-site biodiversitetspåvirkning. Dette understøttes også af IPBES' rapport om virksomheders påvirkning og afhængighed af biodiversitet, hvor LCA- og livscyklusbaserede tilgange fremhæves som relevante screeningsværktøjer til at identificere potentielle påvirkninger og risici i globale værdikæder. Metoderne kan understøtte prioritering af indsatsområder, men resultaterne bør ikke forstås som mål for faktisk biodiversitetstab (Jones et al., 2025).

Det er imidlertid vigtigt at forstå, hvad beregningerne faktisk angiver. LCA-baserede beregninger angiver ikke det faktiske tab af biodiversitet på et givent sted, men beregner derimod den potentielle relative påvirkning sammenlignet med et referencescenarie, der repræsenterer en naturlig og uforstyrret tilstand for den pågældende økoregion (Koellner et al., 2013). Valget af referencescenarie varierer på tværs af metoder, fra potentiel naturlig vegetation til en specifik historisk baseline, og har direkte indflydelse på resultatet. Inkonsistens i referencetilstanden kan føre til fejlforklaringer, når resultater fra forskellige metoder sammenlignes (Damiani et al., 2023). Bromwich et al. (2025) understreger desuden, at LCA-metoder har kendte begrænsninger i forhold til at afspejle biologisk kompleksitet.

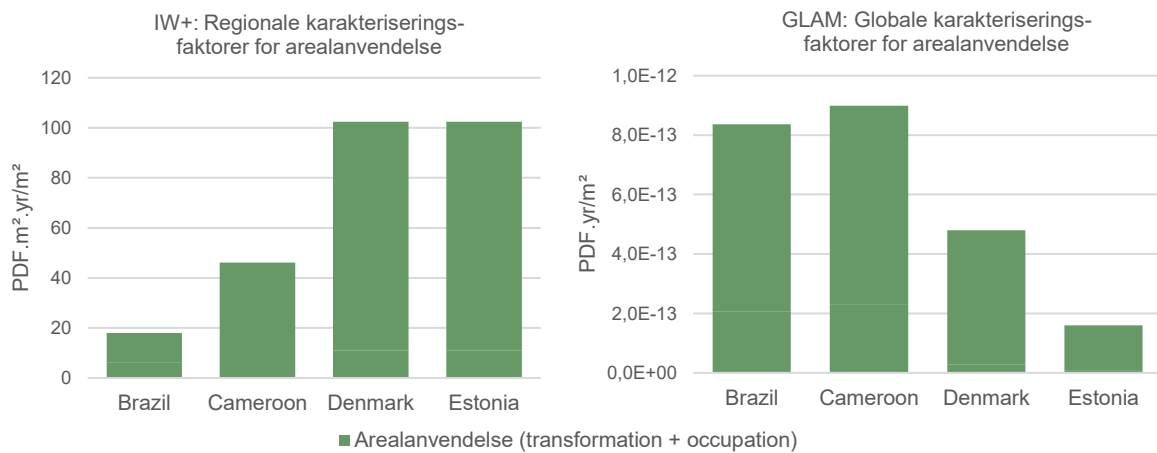
Et centralt metodisk valg knytter sig til karakteriseringsfaktorerne og den geografiske skala, de er beregnet på. Her skelnes typisk mellem globale og regionale faktorer samt mellem gennemsnitlige og marginale faktorer (Koellner et al., 2013; Scherer et al., 2023). En gennemsnitlig faktor beskriver den gennemsnitlige biodiversitetspåvirkning pr. arealenhed i en økoregion, mens en marginal faktor beskriver effekten af en yderligere arealanvendelse (Milà i Canals et al., 2007). Regionale faktorer afspejler tabet relativt til den lokale artspulje og er biologisk mere meningsfulde i en lokal kontekst, mens globale faktorer er mere konsistente på tværs af lande og bedre egnede til at sammenligne materialer fra forskellige lande i én samlet beregning (Scherer et al., 2023). Det er desuden vigtigt at skelne mellem om biodiversitetspåvirkningen vægtes globalt eller regionalt, dvs. om påvirkningen opgøres i forhold til den globale eller den lokale artspulje, som illustreret i figur 2. Valget af karakteriseringsfaktorer og den geografiske skala har således direkte konsekvens for, hvilke forsyningskæder der fremstår som mest problematiske (Koellner et al., 2013).

Figur 2 viser en sammenligning af gennemsnitlige karakteriseringsfaktorer for arealanvendelse ("land transformation" og "land occupation") over en 50-årig periode for skovdrift baseret på henholdsvis IW+ og GLAM. Sammenligningen omfatter lande fra forskellige biomer, herunder tropiske og tempererede skovøkosystemer. Hvor IW+ primært opererer med regionale karakteriseringsfaktorer, muliggør GLAM også anvendelse af globale faktorer, hvilket kan medføre modsatrettede konklusioner, hvis de bagvedliggende metodiske antagelser ikke forstås og kommunikeres tydeligt.

Ud over forskelle i geografisk skala og karakteriseringsfaktorer simplificerer nuværende metoder også tidsligheden af biodiversitetspåvirkning. Rydning af gammel urørt skov er i praksis irreversibel inden for menneskelig tidsskala, mens et midlertidigt eller mindre intensivt indgreb kan muliggøre en delvis regenerering af økosystemfunktioner over tid. Dog skal det understreges, at selv mindre indgreb sjældent fører til fuld genopretning af den oprindelige artsdiversitet eller økologiske kompleksitet. Denne forskel i irreversibilitet afspejles kun i begrænset omfang i nuværende metoder, hvilket er en væsentlig svaghed, når resultater skal fortolkes og prioriteres (Milà i Canals et al., 2007).

Usikkerheden gælder ikke kun for tidsligheden, men også for modelleringen fra midpoint til endpoint. På midpoint-niveau opgøres påvirkninger i fysiske enheder, men når disse aggregeres til endpoint og udtrykkes som samlet skade på økosystemer, introduceres yderligere vægtninger og antagelser om, hvordan en given påvirkning omsættes til faktisk biologisk tab. Disse sammenhænge er empirisk svagt underbyggede og varierer markant mellem økoregioner. Der er derfor betydelig usikkerhed forbundet med endpoint-resultater, og disse bør fortolkes med stor forsigtighed (Damiani et al., 2023; Crenna et al., 2020).

På trods af usikkerhederne kan endpoint-resultater dog anvendes som del af en overordnet screening til at identificere, hvilke midpoint-påvirkninger der bidrager mest til den samlede biodiversitetspåvirkning. De kan dermed bruges til at indikere, om det eksempelvis er arealanvendelse eller klimaforandringer, der er mest relevante at fokusere på i en given værdikæde.



Figur 2. Sammenligning af gennemsnitlige karakteriseringsfaktorer for arealanvendelse over en 50-årig periode for skovdrift baseret på IW+ ("Forest, used") og GLAM ("Managed_forest_Intense"). Bemærk at de to metoder anvender forskellige enheder.

Ovenstående begrænsninger og usikkerheder skal ses i lyset af den grundlæggende metodiske skellen mellem feltbaserede målinger af biodiversitet og de modelbaserede LCA-beregninger, der estimerer biodiversitetspåvirkning på baggrund af gennemsnitsdata og karakteriseringsfaktorer. Feltbaserede målinger giver lokationsspecifikke data om arter og økosystemer, men er ressourcekrævende og tæt på umulige at skalere til globale forsyningskæder. Derfor vinder hybridtilgange, der kombinerer LCA-beregninger med feltdata og leverandørdialog, gradvist frem. En sådan tilgang indebærer, at LCA-beregninger anvendes til overordnet risikoscreening og identifikation af de materialestrømme, der har den højeste relative biodiversitetsrisiko, og at disse efterfølgende underkastes mere detaljerede faglige vurderinger via eksempelvis certificeringsordninger, leverandørkrav om sporbarhed eller samarbejde med organisationer med lokalt naturkendskab (Bromwich et al., 2025; English et al., 2026).

En grundlæggende risiko ved indførelsen af biodiversitetsberegninger i byggeriet er dog, at debatten gradvist forskydes fra biologi til bogføring. Når biodiversitetspåvirkning reduceres til et tal i en LCA, opstår der naturligt et fokus på at optimere tallet frem for at forbedre den faktiske biodiversitet. Valg af metode, referencescenarie og karakteriseringsfaktorer får dermed større betydning for resultatet end de reelle konsekvenser for natur og arter i de forsyningskæder, byggeriet trækker på. Risikoen er, at en bygning fremstår som biodiversitetsmæssigt ansvarlig, fordi den scorer lavt på en given indikator, selvom de anvendte materialer stammer fra biologisk sårbare og uerstattelige økosystemer, som tilfældigvis ikke vægter tungt i den valgte metode. Det er derfor vigtigt, at beregningsprincipper ikke alene vurderes på metodisk konsistens, men løbende holdes op mod, om de faktisk afspejler det reelle pres på biodiversiteten i de globale forsyningskæder (Bromwich et al., 2025).

Anbefalinger

De metodiske usikkerheder beskrevet i dette afsnit understreger, at LCA-baserede biodiversitetsberegninger ikke bør stå alene som beslutningsgrundlag, men har et potentiale som beslutningsstøtte når de kombineres med eksempelvis feltbaserede målinger og leverandørdialog.

På denne baggrund er den faglige anbefaling med det nuværende vidensgrundlag at:

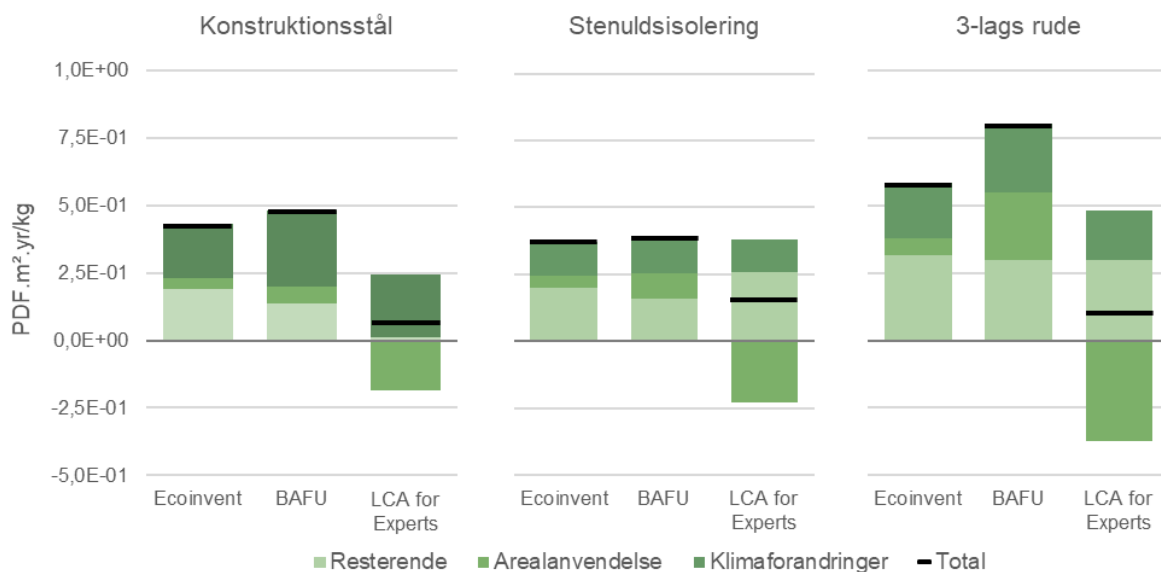
- Anvende LCA-beregninger som screeningsværktøj til at identificere de materialer og værdikæder med højest relativ biodiversitetsrisiko. Resultaterne bør ikke stå alene, men efterfølgende suppleres med mere detaljerede vurderinger gennem eksempelvis sporbarhedskrav og leverandørdialog.
- Anvende endpoint-resultater som screeningsværktøj til at identificere væsentlige midpoint-påvirkninger og hotspots i værdikæden, frem for som præcise mål for faktisk biodiversitetstab.
- Kommunikere metodiske forudsætninger og usikkerheder tydeligt, herunder hvilken type karakteriseringsfaktorer der er anvendt, om de er globale eller regionale, og hvad det betyder for fortolkningen af resultaterne. Det bør sikres at den geografiske opløsning i karakteriseringsfaktorerne matcher detaljeringsgraden i inventardata, da et misforhold mellem de to reducerer resultaternes troværdighed. Direkte sammenligning af landespecifikke karakteriseringsfaktorer på tværs af lande bør undgås, da dette kan give misvisende resultater.

3. Datakvalitet og sporbarhed i værdikæden

Byggematerialer udvindes og produceres i hele verden, og det biologiske tab ved råstofudvinding og produktion varierer markant afhængigt af, hvor materialet stammer fra. For at beregninger kan afspejle denne virkelighed, er der behov for viden om materialernes oprindelse — viden som hverken bygherrer, rådgivere eller materialeleverandører i dag har i tilstrækkeligt omfang.

Selv når en LCIA-metode er valgt, er kvaliteten af de bagvedliggende data afgørende for resultaternes robusthed. Off-site biodiversitetspåvirkninger beregnes i praksis oftest på baggrund af generiske databaser som ecoinvent eller GaBi (LCA for Experts), der bygger på gennemsnitlige antagelser om produktionsprocesser og geografisk oprindelse. Disse antagelser kan være nødvendige i mangel af mere detaljerede data, men indebærer samtidig usikkerheder, idet biodiversitetspåvirkninger varierer betydeligt mellem regioner og økologiske kontekster. Datasæt for mange materialer er desuden primært baseret på europæiske eller globale gennemsnitsprocesser, som ikke nødvendigvis er repræsentative for de specifikke biomer og forsyningskæder, dansk byggeri reelt udvinder ressourcer fra. For materialer som tropisk træ, kobber eller aluminium, der udvindes i regioner med høj biologisk sensitivitet, kan denne manglende repræsentativitet have betydelig indflydelse på resultaterne (Frischknecht et al., 2016).

Hertil kommer, at de generiske databaser ikke blot er geografisk upræcise, men også ofte er flere år gamle. For materialer der produceres i regioner med hurtige ændringer i arealanvendelse, kan forældede data give et misvisende billede af den aktuelle biodiversitetsrisiko (Frischknecht et al., 2016). Figur 3 illustrerer, hvordan beregningsresultaterne for de samme materialer kan variere afhængigt af valg af datasæt. Det bemærkes, at datasættet fra LCA for Experts indeholder negative værdier for arealanvendelse. Da datasættet er låst og de bagvedliggende antagelser ikke er tilgængelige, er det ikke muligt at vurdere årsagen hertil. Dette er et eksempel på den manglende transparens i nogle kommercielle beregningsværktøjer, som omtales i afsnit 4.



Figur 3. Sammenligning af beregnet biodiversitetspåvirkning for udvalgte europæisk repræsentative byggematerialer ved brug af forskellige materialedatabaser. Resultaterne er beregnet med Impact World+ version 2.1 uden anvendelse af landespecifikke karakteriseringsfaktorer og viser bidrag fra forskellige midpoint-påvirkningskategorier.

Produktspecifikke miljøvaredeklarerationer (EPD'er) kan indeholde mere detaljerede data om produkters ressourceforbrug og produktionsprocesser, men indeholder ikke direkte mål for biodiversitetspåvirkning. Blandt andet mangler arealanvendelse som en kompatibel indikator med de nævnte LCIA-metoder, hvilket har stor betydning for biogene materialer (Moreno et al., 2026). EPD'erne er desuden i de fleste tilfælde baseret på de samme generiske baggrundsdata og er dermed ikke nødvendigvis mere geografisk præcise. Herudover er der ofte begrænset transparens om værdikædernes geografiske fordeling, hvilket betyder, at generelle antagelser om materialernes oprindelse får stor betydning for de beregnede resultater (Frischknecht et al., 2016).

Sporbarhed i værdikæden er en central forudsætning for at kunne gennemføre geografisk præcise biodiversitetsvurderinger. Viden om, fra hvilken region et materiale stammer, gør det muligt at anvende lokationsspecifikke karakteriseringsfaktorer frem for globale gennemsnit og dermed opnå mere relevante resultater (Scherer et al., 2023; Bromwich et al., 2025). Der er i dag ikke etableret nationale krav til sporbarhed for byggematerialer i et biodiversitetsperspektiv, ligesom der ikke findes standarder for, hvilke defaultværdier der bør anvendes, når præcis geografisk data ikke er tilgængelig. En undtagelse er EU's afskovningsforordning (EUDR), der finder anvendelse fra 30. december 2026 og stiller krav om fuld sporbarhed og ansvarlig produktion for bl.a. træprodukter, der bringes i omsætning i EU (EU, 2023). Tilsvarende findes endnu ikke for byggeriets øvrige materialekategorier.

For træprodukter udgør tredjepartscertificeringsordninger som FSC, PEFC og Evercover (AEFC) i dag den mest udbredte form for sporbarhed med direkte relevans for off-site biodiversitet, idet de stiller krav til dokumenteret og ansvarlig skovforvaltning i forsyningskæden. For metaller findes tilsvarende ordninger som ASI (Aluminium Stewardship Initiative), ResponsibleSteel, IRMA (The Initiative for Responsible Mining Assurance) og Copper Mark, og for beton og cement CSC (Concrete Sustainability Council). Det ligger uden for dette notats formål at evaluere i hvilken grad de enkelte certificeringer behandler biodiversitet specifikt, men fælles for dem er, at de indeholder elementer relateret til ansvarlig ressourceforvaltning, arealanvendelse, miljøpåvirkning og sporbarhed, som kvalitativt vurderes at have en positiv effekt på biodiversiteten i de respektive forsyningskæder. Certificeringsordninger kan dermed fungere som et praktisk supplement til LCA-screening for de materialekategorier, hvor sporbarhed ellers er vanskelig at etablere.

Anbefalinger

Sporbarhedsudfordringen løses ikke alene gennem bedre metoder eller beregningsværktøjer, men kræver en aktiv indsats i hele værdikæden. Et styrket datagrundlag vil ikke blot forbedre kvaliteten af biodiversitetsberegningerne, men også øge branchens generelle bevidsthed om, hvilke materialer der stammer fra biologisk sårbare regioner og dermed styrke grundlaget for mere ansvarlige indkøbsbeslutninger.

På denne baggrund er den faglige anbefaling med det nuværende vidensgrundlag at:

- Etablere minimumskrav til sporbarhed for de materialekategorier med højest biodiversitetsrisiko, herunder tropisk træ, kobber og aluminium fra regioner med høj biologisk sensitivitet, og anvende LCA-screening som første trin til at identificere disse. (eksempelvis med udgangspunkt i SBTNs High Impact Commodity List)
- Udvikle fælles konservative defaultværdier til brug, når præcis geografisk data ikke foreligger, analogt til klimaberegningens generiske datasæt, så beregninger kan gennemføres på et konsistent og sammenligneligt grundlag.
- Anvende eksisterende tredjepartscertificeringsordninger som FSC, PEFC, ASI og tilsvarende som et praktisk redskab til at styrke sporbarhed og dokumentere ansvarlig ressourceforvaltning for de materialekategorier, hvor LCA-baseret sporbarhed endnu ikke er tilstrækkelig udviklet.

4. Beregningsværktøjer

Selv med den bedste metode og det bedste datagrundlag er implementering af biodiversitetsberegninger afhængig af tilgængelige og brugbare beregningsværktøjer. De tilgængelige værktøjer varierer betydeligt i kompleksitet og pris, og adgangen til egnede værktøjer har direkte betydning for, hvem i branchen der reelt kan gennemføre beregningerne. En bredere udbredelse af biodiversitetsberegning i byggeriet forudsætter derfor, at der er adgang til værktøjer for hele branchen og ikke kun for de aktører der allerede råder over specialistkompetencer og kommercielle licenser.

Operationalisering af biodiversitetsvurderinger i byggeriet sker i praksis gennem anvendelse af forskellige LCA-baserede beregningsværktøjer, der spænder fra generelle LCA-platforme til forenkledede screeningsværktøjer. Fælles for de mest avancerede værktøjer er, at de er licensbaserede og forbundet med relativt høje omkostninger eller kræver specialistkompetencer. Det betyder, at anvendelsen i dag primært ses hos større eller specialiserede aktører, mens mindre virksomheder typisk må basere sig på forenkledede screeninger eller slet ikke udfører biodiversitetsberegninger. Tabel 2 giver et overblik over de mest udbredte beregningsværktøjer, der i dag er relevante for vurdering af off-site biodiversitetspåvirkning i byggeriet.

Et centralt opmærksomhedspunkt er sammenhængen mellem beregningsværktøj og LCIA-metode. Som beskrevet i afsnit 1 foreslås Impact World+ som fælles branchemetode, men metoden er endnu ikke implementeret i alle beregningsværktøjer, hvilket udgør en praktisk barriere for udbredelsen. Samtidig er det væsentligt at understrege, at resultater på tværs af alle værktøjer i høj grad afhænger af valg af LCIA-metode og datagrundlag, hvilket kan føre til vidt forskellige resultater for samme projekt.

Tabel 2. Oversigt over udbredte beregningsværktøjer til vurdering af off-site biodiversitetspåvirkning i byggeriet

Software / værktøj	Værktøjstype / anvendelse	Beskrivelse	Begrænsninger	Ca. omkostning pr. år*
LCA for Experts (GaBi)	Generel LCA-platform	Kommercielt LCA-værktøj med adgang til ecoinvent og GaBi databaser; understøtter flere LCIA-metoder.	Høj kompleksitet; kræver specialistkompetencer; datasæt er aggregerede "black box" og tillader ikke undersøgelse af værdikæde eller ændring af underliggende datasæt	100–200.000 kr.
SimaPro	Generel LCA-platform	Kommercielt LCA-værktøj med adgang til ecoinvent; bred anvendelse i forskning og praksis med mulighed for at åbne inventory-processer	Høj kompleksitet; kræver specialistkompetencer	50–100.000 kr.
One Click LCA	Bygnings-LCA / EPD-værktøj	Kommercielt værktøj målrettet byggeri; adgang til ecoinvent og aggregerede datasæt.	Begrænset transparens i bagvedliggende modeller; biodiversitet implementeret som tillægsmodul med foruddefineret metode, hvor land use ikke er inkluderet.	50–100.000 kr.
Brightway	Programmeringsbaseret LCA-værktøj	Open source Python-baseret LCA-værktøj; kan kobles til ecoinvent og understøtter avancerede LCIA-metoder, herunder IW+	Kræver programmeringskompetencer; ingen indbygget grafisk brugerflade; primært anvendt i forskning og til metodeudvikling	Gratis (kræver databaseadgang)
OpenLCA	Generel LCA-platform	Open source LCA-værktøj med grafisk brugerflade; understøtter flere databaser og metoder	Høj kompleksitet; kræver specialistkompetencer; afhængig af eksterne databaser	Gratis (kræver databaseadgang)
Biotool	Forenklet analyseværktøj / pilotværktøj	Excel-baseret værktøj udviklet til screening af biodiversitetspåvirkning; kan kobles til LCAbyg	Begrænset datadækning (97 materialedatasæt); ingen kendt vedligeholdelses- eller opdateringsplan; afhængig af eksterne databaser	Gratis (kræver databaseadgang)

*Kan variere afhængig af antal brugere og virksomhedsstørrelse og -type.

Et yderligere opmærksomhedspunkt er sammenhængen mellem beregningsværktøj og transparens. Som beskrevet i afsnit 2 er de bagvedliggende antagelser i mange beregningsværktøjer ikke fuldt synlige for brugeren. For aktører uden specialistkompetencer i LCA kan det være vanskeligt at vurdere, hvilke metodiske valg der ligger bag et givent resultat, og dermed om resultatet er anvendt på korrekt grundlag.

Af de oplyste værktøjer er Biotool det eneste, der i dag kan anvendes direkte i forlængelse af dokumentation af Bygningsreglementets klimakrav i det gratis værktøj LCAByg. Det gør Biotool til den mest tilgængelige indgang for branchen, men værktøjet er begrænset til 97 materialedatasæt og har ingen kendt vedligeholdelses- eller opdateringsplan. Biotool kræver dog adgang til et eksternt datagrundlag, eksempelvis ecoinvent eller det schweiziske BAFU-datasæt, som i 2025 blev publiceret som en gratis livscyklusdatabase. BAFU er dog primært udviklet med udgangspunkt i schweiziske materialer og produktionsprocesser, og dets repræsentativitet for dansk byggeri bør derfor vurderes konkret for de materialekategorier, det anvendes til.

Anbefalinger

Tilgængelighed af egnede beregningsværktøjer er en forudsætning for, at biodiversitetsberegning kan udbredes i hele branchen og ikke kun er forbeholdt de største aktører.

På denne baggrund er den faglige anbefaling med det nuværende vidensgrundlag at:

- Undersøge muligheden for at videreudvikle Biotool eller et tilsvarende gratis screeningsværktøj med bredere materialedækning og opdateret datagrundlag, så biodiversitetsscreening bliver tilgængeligt for aktører uden adgang til kommercielle LCA-platforme.
- Udvikle et frit tilgængeligt og fælles datagrundlag for biodiversitetsberegninger med generiske datasæt, der er repræsentative for danske forhold og byggematerialer, så beregninger kan udføres på et ensartet og transparent grundlag på tværs af branchen, tilsvarende de generiske datasæt der kan anvendes til eftervisning af Bygningsreglementets klimakrav.
- Arbejde for at biodiversitetsscreening på sigt integreres direkte i byggebranchens LCA-værktøjer, så dokumentation af biodiversitetspåvirkning kan foregå i forlængelse af den klimadokumentation, der allerede er lovpligtig i Bygningsreglementet.

5. Kompensation og afbødningshierarkiet

Afbødningshierarkiet anvendes i stigende grad i de rapporteringsforpligtelser, branchen møder ifm. håndtering af biodiversitetspåvirkninger, herunder fx CSRD og SBTN. En central udfordring er imidlertid, at der hverken nationalt eller internationalt er etableret klare og bindende kriterier for, hvornår kompensation kan anerkendes som et legitimt virkemiddel som hierarkiets tredje og sidste trin. Det betyder, at branchen i dag mangler et fælles grundlag for at vurdere, hvad der kræves for at et kompensationstiltag har reel biologisk effekt.

Afbødningshierarkiet udgør den internationalt anerkendte ramme for systematisk håndtering af biodiversitetspåvirkninger og danner samtidig grundlag for mange af de rapporterings- og kompensationsprincipper, der i dag diskuteres i branchen. Hierarkiet opstiller tre trin i prioriteret rækkefølge:



Centralt i hierarkiet er prioriteringen mellem reduktion og kompensation, hvor det er vigtigt at skelne mellem reduktion af biodiversitetspåvirkning og aktiv forbedring af biodiversiteten. Naturforbedrende tiltag, naturgenopretning og biodiversitetskompensation kan bidrage positivt, men ændrer ikke ved behovet for først og fremmest at reducere det samlede pres på natur og biodiversitet fra materialeforbrug og ressourceanvendelse gennem globale værdikæder.

For byggeriet kan hierarkiet konkret operationaliseres gennem reduceret materialeforbrug, øget fokus på sporbarhed og dokumentation i værdikæden samt designbeslutninger, der favoriserer materialer med lavere påvirkning. Et særligt stærkt virkemiddel i hierarkiets første trin er genbrug af byggematerialer, der eliminerer behovet for ny råstofudvinding og dermed den tilknyttede biodiversitetspåvirkning i forsyningskæden. Genanvendelse af materialer er det næste bedste alternativ. Fordelen ved disse tilgange er, at de er mere robuste over for metodisk usikkerhed, og at effekten af at undgå ny råstofudvinding ikke nødvendigvis behøver dokumenteres gennem præcise beregninger for at være reel. Først når mulighederne for undgåelse og reduktion er udtømt, bør kompensation komme i spil som hierarkiets sidste trin. I denne sammenhæng skal kompensation ikke forstås som en direkte eller fuldstændig opvejning af biodiversitetstab. Biodiversitet er stedbunden, og tab af arter, habitater og økologiske funktioner kan sjældent erstattes én til én gennem tiltag andre steder. Kompensation bør derfor primært forstås som investeringer i naturbevaring, naturforbedring eller naturgenopretning, der gennemføres som supplement til dokumenterede reduktionsindsatser. Dette kan eksempelvis ske gennem dokumenterede naturgenopretningsprojekter, skovrejsning med biodiversitetsformål eller andre naturforbedrende indsatser.

LCA-baserede biodiversitetsberegninger kan i denne sammenhæng potentielt anvendes som et overordnet pejlemærke for proportionaliteten mellem et byggeris påvirkning og omfanget af eventuelle kompensationstiltag. Selvom de nuværende metoder ikke kan anvendes til præcist at kvantificere faktisk biodiversitetstab eller tilsvarende naturgevinster, kan beregningerne bidrage til at indikere størrelsesordenen af den påvirkning, et byggeri giver anledning til. Der findes dog endnu ikke etablerede standarder eller bred faglig konsensus for, hvordan proportionalitet mellem biodiversitetspåvirkning og kompensation bør vurderes i praksis.

Det er i denne forbindelse vigtigt at understrege, at kompensation ikke er en erstatning for reel reduktion. For at kompensation kan anerkendes som legitim, bør den opfylde fem grundlæggende krav:

- **Additionalitet:** naturgevinsten ville ikke opstå uden projektet.
- **Permanens:** gevinsten er sikret på lang sigt.
- **Verificerbarhed:** resultaterne dokumenteres gennem uafhængig monitorering.
- **Attribution:** indsatsen kan dokumenteres som den direkte årsag til et konkret og målbart positivt udfald.

- **Lækage:** indsatsen må ikke føre til at den skadelige aktivitet forskydes til andre områder, så den samlede biodiversitetspåvirkning blot flyttes frem for at blive reduceret.

Uden disse krav er der risiko for det, der internationalt betegnes som 'nature-washing', biodiversitetens pendant til greenwashing (IAPB, 2024; OECD, 2024).

Et yderligere opmærksomhedspunkt er, at compensation ideelt set bør ske i de samme biomer og forsyningskæder, hvor påvirkningen er opstået. Naturgenopretning i én del af verden opvejer ikke tab af biologisk uerstattelige levesteder i en anden, da arter og økosystemer ikke er substituerbare på tværs af økoregioner. Hertil kommer, at det kan tage årtier eller århundreder for habitater at opnå en oprindelig biodiversitetstilstand. Biodiversitetskrisen er akut, og det er derfor afgørende, at vi først og fremmest bremser tilbagegangen af arter nu og her, og hernæst genopretter natur som kan genskabe biodiversiteten på lang sigt.

International erfaring viser, at kompensationsordninger uden krav om additionalitet, permanens, verificerbarhed, attribution og lækage hurtigt mister troværdighed (IAPB, 2024). Danmark mangler i dag nationale retningslinjer, der fastslår at reduktion prioriteres, og at eventuel compensation kun kan anerkendes under klart definerede betingelser med uafhængig monitorering.

Anbefalinger

Afbødningshierarkiet udgør en handlingsrækkefølge, der er uafhængig af en beregningsmetodes præcision. Metodisk usikkerhed er ikke en tilstrækkelig begrundelse for at undlade at arbejde systematisk med at undgå, reducere og kompensere byggeriets biodiversitetspåvirkning. En bygherre der arbejder efter hierarkiets tre trin vil alt andet lige belaste biodiversiteten mindre end én der ikke gør, uagtet om beregningsgrundlaget er fuldt modent.

På denne baggrund er den faglige anbefaling med det nuværende vidensgrundlag at:

- Integrere afbødningshierarkiet som et styrende princip i byggeriets beslutningsprocesser fra de tidligste projektfaser, hvor materialevalg og designbeslutninger har størst indflydelse på den samlede biodiversitetspåvirkning.
- Fastslå at reduktion har forrang, og at compensation kun kan anerkendes som supplement til dokumenterede reduktionsindsatser og aldrig som erstatning herfor.
- Arbejde for etablering af nationale retningslinjer for biodiversitetskompensation og naturgenoprettende indsatser, der stiller krav om additionalitet, permanens, verificerbarhed, attribution og lækage, og som i videst muligt omfang sikrer at compensation sker i de biomer og forsyningskæder, hvor påvirkningen er opstået.

6. Regulering og internationale erfaringer

Arbejdet med off-site biodiversitet i byggeriet foregår i dag primært som frivillige initiativer, da der hverken nationalt eller internationalt er etableret lovkrav, der systematisk adresserer off-site biodiversitetspåvirkninger fra byggeriets globale værdikæder. Dette betyder, at der ikke findes et strukturelt incitament for den brede branche til at arbejde med emnet, men frivillige certificeringsordninger og rapporteringsrammer har imidlertid skabt en tidlig efterspørgsel for de mest ambitiøse aktører.

Internationalt findes der flere reguleringsmæssige tilgange til håndtering af byggeriets biodiversitetspåvirkninger. Fælles for disse er imidlertid, at reguleringen primært retter sig mod lokale arealindgreb og direkte påvirkninger, mens off-site biodiversitetspåvirkninger i globale værdikæder kun i begrænset omfang indgår. Tabel 3 oplister tre eksempler på eksisterende lovgivning.

Tabel 3. Eksempler på internationale reguleringsstilgange til håndtering af biodiversitetspåvirkning i byggeriet

Land	Regulering	Tilgang og indhold	Begrænsninger ift. off-site biodiversitet
Holland	MPG / MKI (Environmental Cost Indicator)	19 miljøkategorier vægtes til én samfundsøkonomisk score. Biodiversitet indgår indirekte via land use og andre miljøindikatorer i en aggregeret miljøscore. Tilgangen understøtter simpel sammenlignelighed på tværs af projekter.	Adresserer ikke off-site biodiversitetspåvirkninger i globale værdikæder. Aggregering reducerer kompleksitet på bekostning af præcision.
Tyskland	Eingriffsregelung (plan- og miljøret)	Følger afbødningshierarkiet: undgå → reducer → kompenser ved naturgenopretning eller erstatningsarealer inden for samme geografiske område.	Knyttet til konkrete, lokale arealindgreb. Adresserer ikke materialeforbrugets biodiversitetspåvirkning i internationale værdikæder.
England	Biodiversity Net Gain (BNG)	Krav om minimum +10 % nettoforbedring af biodiversitet ved nye projekter. Standardiserede biodiversitetsmetrikker. Kan opfyldes via on-site, lokale off-site tiltag eller biodiversitetskreditter.	Fokus på lokale arealændringer. Off-site påvirkninger fra materialers livscyklus indgår ikke i reguleringen.

Samlet set viser de internationale erfaringer, at eksisterende regulering primært håndterer on-site biodiversitet gennem lokale, arealbaserede mekanismer eller via aggregerede miljøindikatorer. Der findes i dag ingen udbredt lovgivningsmæssig tilgang, som systematisk integrerer off-site biodiversitetspåvirkninger fra byggeriets globale værdikæder i reguleringen, hvilket understreger, at området fortsat befinder sig i en tidlig udviklingsfase.

I modsætning til de lovgivningsmæssige krav er en række frivillige ordninger og rapporteringsrammer ved at forme praksis for byggeriets håndtering af off-site biodiversitet. Det internationale momentum er særligt drevet af Kunming-Montreal-aftalens mål 15, der forpligter virksomheder til at vurdere og offentliggøre deres afhængighed af og påvirkning på biodiversitet. Som følge heraf er der de seneste år sket en markant stigning i antallet af biodiversitetsstandarder, og feltet er i dag præget af flere konkurrerende tilgange. For byggeriet fungerer disse rammer ofte som en tidlig markedsstandard, der påvirker både investorforventninger, udbudskrav og leverandørstyring, før der foreligger en national regulering. Nedenfor er de mest udbredte rammer beskrevet:

Science Based Targets for Nature (SBTN) giver virksomheder en proces til at identificere, vurdere og prioritere naturpåvirkninger i værdikæden gennem LEAP-metoden (Locate, Evaluate, Assess, Prepare) (SBTN, 2023/2024). I en byggek kontekst kan SBTN især bruges til at udpege materialestrømme og indkøbskategorier med høj biodiversitetsrisiko og til at definere krav om sporbarhed og risikoreduktion i indkøb og leverandørdialog. En central pointe i SBTN er, at reduktion er obligatorisk, og at compensation ikke må erstatte faktiske reduktioner.

Taskforce on Nature-related Financial Disclosures (TNFD) adresserer naturrelaterede risici og påvirkninger i et finansielt perspektiv og er i stigende grad efterspurgt af investorer, långivere og ejendomsaktører. TNFD anvender ligesom SBTN LEAP-metoden som ramme for virksomheders vurdering af naturrelaterede risici og påvirkninger, og er i praksis den ramme, der har opnået størst udbredelse og investorinteresse (TNFD, 2023). For bygge- og ejendomssektoren kan TNFD omsættes til krav om dokumentation af naturrelaterede risici i materialeforsyning samt governance- og datakrav, som kan påvirke adgang til kapital og prissætning af projekter.

Partnership for Biodiversity Accounting Financials (PBAF) er udviklet specifikt til finansielle institutioner og giver banker, pensionskasser og kapitalforvaltere et fælles rammeværk til at måle og rapportere deres portefølgers afhængighed af og påvirkning på biodiversitet. PBAF har særligt vundet udbredelse i den finansielle sektor men kan være relevant for dansk byggeri, fordi institutionelle investorer og långivere i stigende grad anvender PBAF til at stille krav til de projekter og virksomheder, de finansierer (PBAF, 2024).

Global Reporting Initiative (GRI 101: Biodiversity 2024) giver virksomheder på tværs af sektorer et standardiseret rapporteringsformat for biodiversitetspåvirkninger, herunder direkte påvirkninger fra driften og indirekte påvirkninger i værdikæden. For byggesektoren er standarden relevant som et fælles sprog for rapportering, der kan kobles til CSRD-krav og investordialog, men den foreskriver ikke en bestemt beregningsmetode og løser dermed ikke udfordringen med metodisk konsistens (GRI, 2024).

Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) og ESRS E4 udgør den centrale EU-ramme for større virksomheders rapportering om biodiversitet og økosystemer, men kravets konkrete anvendelse afhænger af virksomhedens størrelse, rapporteringsår og væsentlighedsvurdering. For byggeriet betyder det, at biodiversitet gradvist flytter fra et frivilligt tema i enkeltprojekter til et krav om systematisk styring og dokumentation på portefølje- og værdikædeniveau, hvilket øger behovet for fælles beregningsprincipper og minimumskrav til sporbarhed.

I denne sammenhæng er erfaringerne fra klimaberegninger i dansk byggeri relevante. Det afgørende vendepunkt for klimaberegning var indførelsen af lovpligtige krav i Bygningsreglementet. Frem til da var klimaberegning et nicheområde for ambitiøse aktører, men frivillige certificeringsordninger som DGNB spillede en vigtig rolle i at drive udviklingen, opbygge kompetencer og skabe efterspørgsel, inden et egentligt lovkrav var markedsmodent. Biodiversitet befinder sig i dag i en tilsvarende position, og frivillige certificeringsordninger kan forventes at spille en lignende rolle ved at integrere biodiversitetskrav som vurderingsparameter, skabe tidlig efterspørgsel i markedet og opbygge det erfaringsgrundlag, som fremtidige lovkrav kan baseres på.

Erfaringerne illustrerer imidlertid også en vigtig forskel: Klimaberegninger fik ikke alene deres udbredelse gennem lovkrav, men også fordi CO₂ i stigende grad er blevet prissat gennem afgifter, kvoter og investorkrav. Ingen tilsvarende mekanisme eksisterer i dag for biodiversitet. Biodiversitetstab er fortsat i vid udstrækning ikke prissat, og de reelle omkostninger bæres derfor af samfundet og fremtidige generationer frem for af de aktører, der forårsager påvirkningen (WEF, 2025). Det betyder, at der i dag ikke er noget markedsdrevet incitament for branchen til at tage ansvar for sin biodiversitetspåvirkning.

Hertil kommer, at CO₂-ækvivalenter er en veletableret og internationalt anerkendt indikator for potentiel klimapåvirkning, mens indikatorer for off-site biodiversitet fortsat er præget af betydelige metodiske usikkerheder. Dette udgør en væsentlig barriere for en mulig introduktion af kvantitative biodiversitetskrav i Bygningsreglementet. Der er derfor fortsat behov for at afklare, hvordan eventuelle fremtidige krav kan formuleres, så de både er praktisk anvendelige i byggeriet og samtidig bidrager til en reel reduktion af off-site biodiversitetspåvirkning.

Anbefalinger

Udviklingen af regulering og incitament for off-site biodiversitet vil ikke ske af sig selv. Branchen har en aktiv rolle i at bidrage til at skabe det erfaringsgrundlag og den metodiske konsistens, som fremtidig regulering kan bygge på.

På denne baggrund er den faglige anbefaling med det nuværende vidensgrundlag at:

- Anvende eksisterende frivillige certificeringsordninger aktivt som redskab til at integrere biodiversitet som vurderingsparameter i byggeriet og dermed bidrage til at opbygge den efterspørgsel og det erfaringsgrundlag, som fremtidige lovkrav kan baseres på.
- Pege på behovet for fælles europæiske samt nationale retningslinjer og på sigt lovkrav, der systematisk integrerer off-site biodiversitetspåvirkninger i reguleringen af byggeri, i lighed med den udvikling, der er sket for klimaberegninger.

Yderligere refleksioner

Arbejdet med biodiversitet i byggeriet befinder sig fortsat i en tidlig udviklingsfase, og dette notat har primært haft fokus på off-site biodiversitetspåvirkning relateret til ressourceforbrug og globale værdikæder. Biodiversitetstab er imidlertid tæt forbundet med en række øvrige miljø- og ressourceproblematikker, som ikke kan betragtes isoleret.

Grundlæggende hænger biodiversitetskrisen tæt sammen med menneskehedens samlede ressourceforbrug og arealudnyttelse. Byggeriet er i dag blandt de mest ressourceintensive sektorer globalt og driver et betydeligt forbrug af råstoffer, biomasse, arealer og energi på tværs af globale værdikæder. Påvirkningen af biodiversiteten kan derfor ikke adskilles fra spørgsmålet om, hvor mange ressourcer byggeriet samlet set forbruger, og hvilke konsekvenser dette ressourceforbrug har for natur og økosystemer globalt. Arbejdet med biodiversitet handler således ikke alene om at vælge de "rigtige" materialer, men også om at reducere det samlede materialeforbrug, forlænge bygningers levetid og understøtte en mere cirkulær ressourceanvendelse.

Samtidig er der en risiko for et nyt "biodiversitetstunnelsyn", hvor fokus på én indikator eller beregningsmetode kan føre til beslutninger, der reducerer biodiversitetspåvirkningen, men samtidig øger belastningen på andre miljøpåvirkninger. Tilsvarende kan ensidigt fokus på klimareduktion medføre løsninger, der øger presset på naturressourcer, arealanvendelse eller økosystemer.

På længere sigt kan der derfor være behov for at udvikle mere helhedsorienterede vurderingsrammer, der i højere grad integrerer biodiversitet, klima, vandforbrug, arealanvendelse og øvrige miljøpåvirkninger i byggeriets beslutningsgrundlag. Dette vil kunne bidrage til at reducere risikoen for byrdeforskydning mellem forskellige miljøindikatorer og skabe et mere retvisende billede af byggeriets samlede påvirkning.

På baggrund af ovenstående vurderes der fortsat at være behov for yderligere analyser af:

- hvordan proxy-indikatorer kan anvendes til at understøtte mere robuste vurderinger af biodiversitetspåvirkning, herunder anvendelsen af mid-point indikatorer relateret til arealanvendelse og klimapåvirkning.
- hvordan eventuelle kvantitative krav kan udformes i forbindelse med lovgivning.
- hvordan sporbarhed og lokationsspecifikke data kan forbedres.
- hvordan feltbaserede målinger af biodiversitet bedre kan integreres med LCA-baserede metoder.
- hvordan byggeriets samlede ressourceforbrug kan reduceres.

Disse spørgsmål ligger uden for dette notats afgrænsning, men vurderes centrale for den videre udvikling af robuste og operationelle metoder til vurdering af byggeriets biodiversitetspåvirkning.

Deltagere og tovholdere i arbejdsgruppen

Dette notat er udarbejdet i Strateginetværkets Temagruppe B: Data, LCA og Dokumentation. BUILD, Aalborg Universitet ved Harpa Birgisdottir koordinerer arbejdet i Temagruppen. En række personer har som repræsentanter for netværkets medlemmer deltaget i arbejdet i arbejdsgruppen, hvor en tovholder har initieret og opsummeret diskussioner og skrevet udkast til notatet.

Tovholdere

Steffen Maagaard og Rasmus Søgaard (Artelia)

Deltagere i arbejdsgruppen

BUILD, Aalborg Universitet

Camilla Ernst Andersen, Harpa Birgisdottir, Mei Stagaard Therkelsen, Rasmus Nøddegaard Hansen

Dansk Træforening

Jakob Rygg Klaumann

Foreningen for Rådgivende Ingeniører

Majbritt Juul

NIRAS

Peter Noyé

Rambøll

Andreas Sørensen, Manja Nørrekær Lund

Rådet for Bæredygtigt Byggeri

Line Tellefsen

Teknologisk Institut

Naja Johansen

Aaen Engineering

Nicolai Nørrekær

Litteratur

- Bos, U., Horn, R., Beck, T., Lindner, J. P., & Fischer, M. (2016). LANCA® – Characterisation factors for life cycle impact assessment of land use. Fraunhofer Institute for Building Physics.
- Bromwich, et al. (2025). Navigating uncertainty in life cycle assessment-based approaches to biodiversity footprinting. *Methods in Ecology and Evolution*.
- Convention on Biological Diversity (CBD). (2022). Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework.
- Crenna, E., Marques, A., La Notte, A., & Sala, S. (2020). Biodiversity assessment of value chains. *Environmental Science & Technology*.
- Damiani, M., Sinkko, T., Caldeira, C., et al. (2023). Critical review of methods for biodiversity impact assessment. *Environmental Impact Assessment Review*.
- Danish Standards (DS). (2012). DS/EN 15978:2012 Sustainability of construction works – Assessment of environmental performance of buildings – Calculation method.
- English, G., Nussey, R., MacDonald, B., Patton, V., Hinton, S., Brill, L., Harley-Tuffs, T., Føns Steffen, S., & Nørrekær Lund, M. (2026). Measuring biodiversity impacts in construction supply chains. Rambøll.
- Erhvervsministeriet. (2014). Indkøbsvejledning om sikring af bæredygtigt træ i offentlige aftaler om vare-indkøb, tjenesteydelser og bygge- og anlægsarbejder. Retsinformation.
- European Commission. (2021). Commission Recommendation (EU) 2021/2279 on the Environmental Footprint methods.
- European Union. (2022). Directive (EU) 2022/2464 on corporate sustainability reporting (CSRD). Official Journal of the European Union.
- European Union. (2023). Regulation (EU) 2023/1115 of the European Parliament and of the Council on the making available on the Union market and the export from the Union of certain commodities and products associated with deforestation and forest degradation (EUDR). Official Journal of the European Union.
- Fraunhofer Institute for Building Physics (Fraunhofer IBP). (2020). LANCA® – Land Use Indicator Value Calculation in Life Cycle Assessment.
- Frischknecht, R., et al. (2016). The ecoinvent database: Overview and methodology.
- Global Reporting Initiative (GRI). (2024). GRI 101: Biodiversity 2024
- Horn, R., Alvarenga, R. A. F., & Lindner, J. P. (2018). Soil quality indicators for life cycle assessment of land use. Fraunhofer Institute for Building Physics.
- International Advisory Panel on Biodiversity Credits. (2024). Framework for high integrity biodiversity credit markets.
- IPBES. (2019). Global assessment report on biodiversity and ecosystem services.
- ISO. (2006). ISO 14040/14044: Environmental management — Life cycle assessment.
- Jones, M., Polasky, S., Rueda, X., Brooks, S., Ingram, J. C., von Hase, A., Egoh, B., Kohsaka, R., Kulak, M., Leach, K., Loyola, R., Mandle, L., Rodriguez Osuna, V., Schaafsma, M., & Sonter, L. (2025). IPBES Business and Biodiversity Assessment: Summary for Policymakers
- Koellner, T., et al. (2013). Global land use impact assessment on biodiversity and ecosystem services.
- Milà i Canals, L., et al. (2007). Key elements in a framework for land use impact assessment within LCA.
- Moreno, S.M., Hansen, R.N., Andersen, C.E. et al. Assessing biodiversity impacts of buildings: an evaluation of building elements and limitations in current assessment methods. *Int J Life Cycle Assess* 31, 118 (2026).
- OECD. (2024). Tracking Economic Instruments and Finance for Biodiversity.
- Partnership for Biodiversity Accounting Financials (PBAF). (2024). PBAF Standard / Biodiversity accounting standard for financial institutions.

Planetary Boundaries Science (PBScience), et al. (2025). Planetary Health Check 2025. Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK).

Rainforest Alliance, Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), & Wildlife Conservation Society. (2014). Deforestation Trends in the Maya Biosphere Reserve, Guatemala (2000–2013). Rainforest Alliance

Richardson, K., et al. (2023). Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science Advances*.

Scherer, L., et al. (2023). Biodiversity impact assessment considering land use intensities and fragmentation. *Environmental Science & Technology*.

Science Based Targets Network (SBTN). (2023/2024). SBTN guidance and methods.

Taskforce on Nature-related Financial Disclosures (TNFD). (2023). TNFD final recommendations and LEAP approach.

UNEP Life Cycle Initiative (Life Cycle Initiative). (2024). GLAM Version 1.0.2024.10: Global Guidance for Life Cycle Impact Assessment Indicators and Methods

Upstream Partners et al. (2025). Byggeriets biodiversitetspåvirkning – 50 cases og branchestandard.

World Business Council for Sustainable Development. (2023). Roadmap to Nature Positive – Foundations for the Built Environment System.

World Economic Forum. (2025). The Global Risks Report 2025.

WWF Denmark (2025). Denmark's Footprint Challenge: From nature decline to a more sustainable future for all. Copenhagen, Denmark