Biodiversitetspåvirkning fra 50 byggerier

Forslag til metode og baseline for måling af byggeriets biodiversitetspåvirkning i hele værdikæden

Indhold

Sammenfatning I
- Rapportens tre hovedkonklusioner I
- Rapportens tre nøglebudskaber II

Forord IV
- Baggrund IV
- Formål IV
- Målgruppe IV
- To rapporter V

Hvorfor er biodiversitet vigtig? 1
- Planetære grænser 1
- Centrale Planetære Grænser 2

Metode til beregning af byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne 3
- Måleenhed 3
- Systemafgrænsning 4
- Referenceenhed 5
- Generisk miljødata 5
- Fortolkningsenhed – Tabte Danske Naturækvivalenter 8
- Oversigtstabel 9

Metode til valg af cases 10

Metode til beregning af biodiversitetspåvirkning på byggefeltet 11
- Metode til desktop screening 11
- Oversættelse af desktop screening til LCA 12

Resultater af byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne 13
- Forskelle i byggeriets biodiversitetspåvirkning 13
- Betydende forhold for byggeriets biodiversitetspåvirkning 16
- Byggeriets biodiversitetspåvirkning og klimapåvirkning 26
- Metode til definition af bottom-up baseline 31
- Forslag til bottom-up baseline 31

Resultater af biodiversitetspåvirkning på byggefeltet 33
- Biodiversitetspåvirkning på byggefeltet 35

Byggeriets samlede biodiversitetspåvirkning 37

Diskussion og videre arbejde 39
- Biodiversitetspåvirkningens primære drivere 39
- Valg af LCIA-metoder 39
- Generisk miljødata 40
- Produktspecifikt miljødata 40
- Bottom-up og top-down baseline 40
- Biodiversitetspåvirkning på byggefeltet 40

Referencer 42

Udgivelsesdetaljer 43

Sammenfatning

Rapportens tre hovedkonklusioner

Denne rapport er første delresultat af et tværfagligt og eksplorativt samarbejde med formålet at løfte det fælles vidensniveau om byggeriets samlede biodiversitetspåvirkning. Arbejdet har ledt til større indsigt i især påvirkningerne langt fra byggepladsen gennem byggeriets værdikæder. Det har ført til en erkendelse af et stort medansvar i byggebranchen for den globale biodiversitetskrise, som der er behov for handling på.

Rapporten præsenterer et forslag til en fælles branchestandard til at måle byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne. På baggrund af denne branchestandard er der udført 50 case-beregninger for at klarlægge byggeriets biodiversitetspåvirkning. Baseret på resultaterne opstilles et forslag til foreløbige baselineværdier, som kan rammesætte byggeriets typiske biodiversitetspåvirkning. Det er vigtigt at bemærke at den beregnede baseline ikke er repræsentativ for branchen, men reflekterer et udsnit baseret på målgruppen for denne rapport; professionelle bygherrer og investorer.

1) Metoden
Byggeriets biodiversitetspåvirkning beregnes via livscyklusvurdering (LCA) og følger metodikken fra beregning af klimapåvirkninger. Påvirkningen opdeles i tre primære drivere af biodiversitetspåvirkning: ændring og brug af land, klimaforandringer og forurening.

Metoden Impact World+ (IW+) anbefales aktuelt som den mest velegnede LCIA-metode, da den kombinerer et højt detaljeringsniveau med udbredelse i markedet. Den nyere metode GLAM har en endnu højere detaljeringsgrad, især for ændring og brug af land, men er stadig under udvikling og endnu ikke fuldt implementeret i databaser, der anvendes af praktikere.

I projektet anvendes GLAM som en supplerende vægtningsfaktor i sensitivitetsanalyser for biobaserede materialer, hvor ændring og brug af land er en central påvirkningsfaktor. GLAM muliggør brug af mere stedsspecifikt og intensitetsspecifikt miljødata. Når GLAM er fuldt implementeret, forventes den at erstatte IW+ som standardmetode.

2) Enheden
Enheden for biodiversitetspåvirkningen opgøres i PDF.yr/m² byggeri/år. Denne indikator anvendes i livscyklusvurderinger (LCA) til at kvantificere det potentielle tab af biodiversitet i form af andelen af arter, der potentielt kan forsvinde fra et givent område over en bestemt tidsperiode på grund af påvirkninger fra et konkret projekt.

Enheden har en skala fra 0-1 og for et konkret byggeri vil værdien for PDF.yr/m² byggeri/år typisk være et meget lille tal. Dette kan give udfordringer i forhold til at forstå omfanget af skadespåvirkningen, og derfor foreslås det, at måleenheden suppleres med en fortolkningsenhed, Tabte Danske Naturækvivalenter (m² TDN), som gør det mere intuitivt at fortolke biodiversitetspåvirkningens omfang.

3) Beregning af case-baseline
De 50 cases er udvalgt med øje for den primære målgruppe for denne rapport, bygherrer og investorer. Den undersøger biodiversitetspåvirkningen for fire ejendomstypologier; enfamiliehuse, rækkehuse, etageboliger og kontorer. For både rækkehuse, etageboliger og kontorer indgår en renoveringscase. Desuden repræsenterer caseudvalget forskellige kvaliteter i forhold til materialer, konstruktivt system, varmekilder, elforsyning m.m. Påvirkningen af biodiversitet er for alle cases opgjort både for værdikæden og byggefeltet. Beregningsresultaterne viser følgende resultater, som kan udforskes yderligere i rapporten:

Der er en stor variation i case-bygningernes biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, hvor nogle bygninger har op til 2,8 gange større biodiversitetspåvirkning end andre.

Den største påvirkning kommer oftest fra materialerne. Biodiversitetspåvirkningen fra materialer udgør 45 – 90% af den samlede biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, i gennemsnit 78%. Bygningsdelene med størst biodiversitetspåvirkning er i de fleste cases ydervægge, tage, dæk og terrændæk.

Det er især materialekategorierne beton, metal og træ, der har en høj påvirkning. Omfanget af påvirkningerne er i høj grad forbundet med råstoffernes oprindelse og produktionsform.

Den mest væsentlige primære driver for biodiversitetspåvirkningen er ”ændring og brug af land”, hvilket hænger sammen med, at mangel på plads er den største driver for tab af biodiversitet.

74-100% af den samlede skade på biodiversitet fra de analyserede byggerier sker gennem værdikæden, i gennemsnit 95%. 34% af byggerierne har en gavnlig påvirkning på biodiversiteten på selve byggefeltet.

Rapportens tre nøglebudskaber

Byggeriets biodiversitetspåvirkning er et forskningsfelt, som er under hastig udvikling, hvorfor branchestandarden bør opdateres løbende i takt med at bedre data og metoder bliver tilgængelige. I arbejdet med at opstille en metodik og en foreløbig baseline, er der en række indsigter omkring de nuværende muligheder og begrænsninger som er væsentlige at fremhæve.

Metoden
Beregningen bygger videre på “Byggeriets Doughnut”, men metoden og datagrundlaget er siden blevet markant forbedret – bl.a. gennem opdaterede LCIA-metoder som Impact World+ og nye initiativer som GLAM. Samtidig stiller Bygningsreglementet nu krav om mere omfattende livscyklusvurderinger. Impact World+ dækker tre ud af fem primære drivere for biodiversitetstab – ændring og brug af land, klimaforandringer og forurening – men udelader invasive arter og direkte udnyttelse af organismer. Det kan føre til undervurdering af byggeriets samlede påvirkning.

Der findes endnu ikke frit tilgængelige, generiske LCIA-data for påvirkning af biodiversitet i byggeriets værdikæder, hvilket skaber økonomiske barrierer – især for mindre aktører – og hæmmer regulering. En af de største usikkerheder i estimering af biodiversitetspåvirkningen i værdikæderne er de manglende geografiske oplysninger om påvirkninger, hvilket betyder at analysen bygger på globale gennemsnitsdata. Desuden er det ikke muligt i dag at udregne biodiversitetspåvirkningen på baggrund af EPD'er. Hvis EPD-standarden opdateres til at inkludere ændring og brug af land, eller endnu bedre til at inkludere biodiversitetspåvirkning som slutpunktindikator, så vil dette være et afgørende skridt mod udbredelse af både produktspecifikt og offentligt tilgængeligt generisk miljødata for biodiversitetspåvirkning.

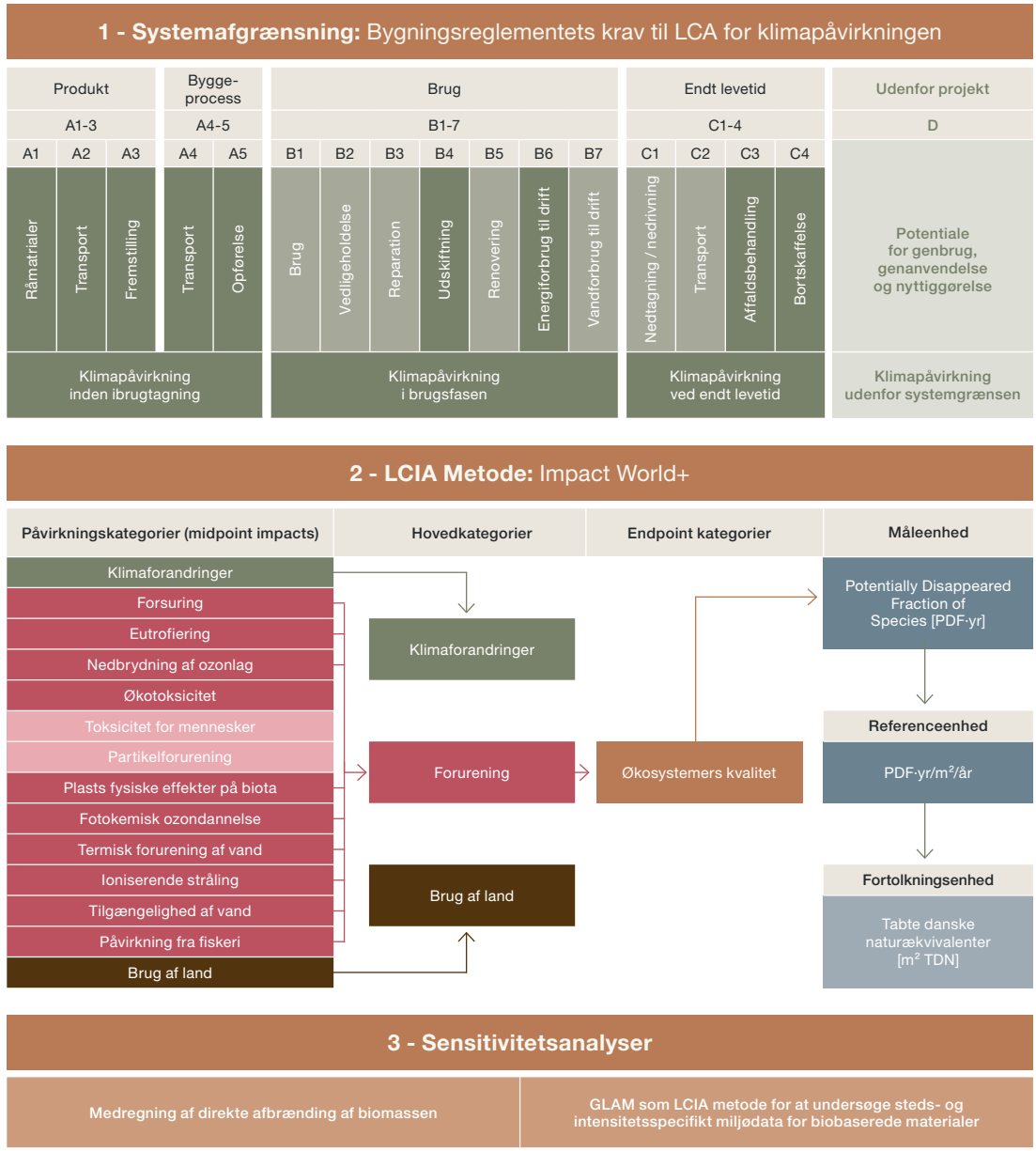
Metoden kan dog som den er nu udmærket bruges til at måle og rapportere på biodiversitetspåvirkning gennem hele værdikæden, identificere de væsentligste kilder til påvirkning, opstille reduktionsmål, kvalificere politikker og vurdere scenarier i projektudvikling – og dermed understøtte beslutningsprocesser til at nedbringe byggeriets samlede globale biodiversitetspåvirkning.

Enheden
”PDF.yr er ikke bare PDF.yr”. Det er vigtigt at være opmærksom på at GLAM og Impact World+ anvender forskellige definitioner af PDF.yr, hvilket betyder at de to metoders resultater ikke er direkte sammenlignelige. GLAM måler irreversibelt, globalt artstab, mens Impact World+ måler reversibelt, regionalt artstab. Derfor bruges GLAM's regionale faktorer ikke til direkte sammenligning, men til at udlede en relativ vægtningsfaktor. Denne tilgang indebærer en vis usikkerhed og understreger behovet for fuld integration af GLAM i LCI-databaser – et arbejde, der allerede er i gang.

Fortolkningsenheden "tabte danske naturækvivalenter" er ikke et udtryk for faktisk arealpåvirkning. Byggeriets biodiversitetspåvirkning består af forskellige typer af påvirkning i forskellige lande og områder, hvoraf ændring og brug af land i Danmark blot er en af mange. Fortolkningsenheden skal altså forstås som et arbitrært udtryk for omfanget af skadespåvirkningen, i en letforståelig, håndgribelig konverteringsenhed – og ikke som en kompensationsguide.

Beregning af case-baseline
Denne rapport opstiller bottom-up baselineværdier for byggeriets biodiversitetspåvirkning, som kan skabe en fælles forståelse for omfang og variation i byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne. De case-byggerier der ligger under den nedre kvartil for påvirkning kan fungere som pejlemærker for fremtidens byggeri. Baselineværdierne kan danne grundlag for relative reduktionsmål, som et første skridt mod at reducere og på sigt vende byggeriets biodiversitetspåvirkning til fremgang. For at fastlægge tempo og absolut ambition bør disse relative mål suppleres med top-down målsætninger, såsom de planetære grænser for biosfære integritet.

Figur 01: Metode til beregning af byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne



Den første rapport ud af to

Næste skridt er at omsætte projektets resultater til handling, hvilket er fokus for projektets anden rapport. Her præsenteres et sæt handleanvisninger og anbefalinger til nøgleaktører i branchen om, hvordan branchestandarden bedst kan integreres i praksis og dermed omsættes til handling. Baseret på interviews med nøgleaktører – fra bygherrer til materialeproducenter – adresserer rapporten både barrierer og muligheder med blik for hele værdikæden. Formålet er at udvikle handleanvisninger og anbefalinger, som er realistiske, anvendelige og som understøtter både opstrøms og nedstrøms aktører i at bidrage til en naturpositiv omstilling af byggebranchen.

Forord

Biodiversitetskrisen er efterhånden en realitet, som har stor bevågenhed, men også en høj grad af usikkerhed og manglende handling - det er en krise som påvirker os alle - og som kræver, at vi handler - særligt de virksomheder, som baserer deres produktion på naturressourcer.

Byggebranchen har en stor påvirkning på naturen og biodiversiteten, og dermed også et stort ansvar. Måling af byggeriets klimapåvirkning er nu en bredt accepteret metode, som også er integreret i lovgivning. På samme vis bør måling af byggeriets biodiversitetspåvirkning udvikles til at blive en etableret og integreret metode i branchen.

Denne rapport er den første af to rapporter, der udgives som en del af projektet "Branchestandard for måling af byggeriets påvirkning af biodiversitet i hele værdikæden". Projektet er støttet af Realdania, AP Pension, PensionDanmark og Planetary Responsibility Foundation og udviklet i samarbejde mellem Aaen Engineering, Sweco, Oiko, Upstream Partners og Concito.

Rapporten beskriver og dokumenterer et forslag til en fælles branchestandard for måling af byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne. Projektet bygger på eksisterende viden og forskning på området, og skal ses som et eksplorativt projekt der angiver en retning, der kan og bør udvikles i takt med at viden på området udvikles.

Baggrund

I arbejdet med biodiversitet i byggeri og byudvikling har fokus hidtil været på projekters lokale påvirkning af natur (on-site), hvor bygherrer mange steder i dag arbejder aktivt med at øge naturkvaliteten af grønne områder. Men påvirkninger af biodiversitet i værdikæderne (off-site) fra produktion af byggematerialer samt energi til bygningsdrift har hidtil været overset. Foreløbige beregninger viser at biodiversitetspåvirkningen i værdikæderne udgør en stor del af den totale biodiversitetspåvirkning, ofte mere end 90%. Det er altså nødvendigt at håndtere byggeriets samlede biodiversitetspåvirkning for at bidrage til løsning af den globale biodiversitetskrise. (Beyond the Roadmap, 2024)

Formål

For at håndtere den samlede biodiversitetspåvirkning har byggebranchen brug for ensartede og videnskabeligt funderede metoder, der spiller sammen med globale modeller for biodiversitet og kan omsættes til konkrete handlinger.

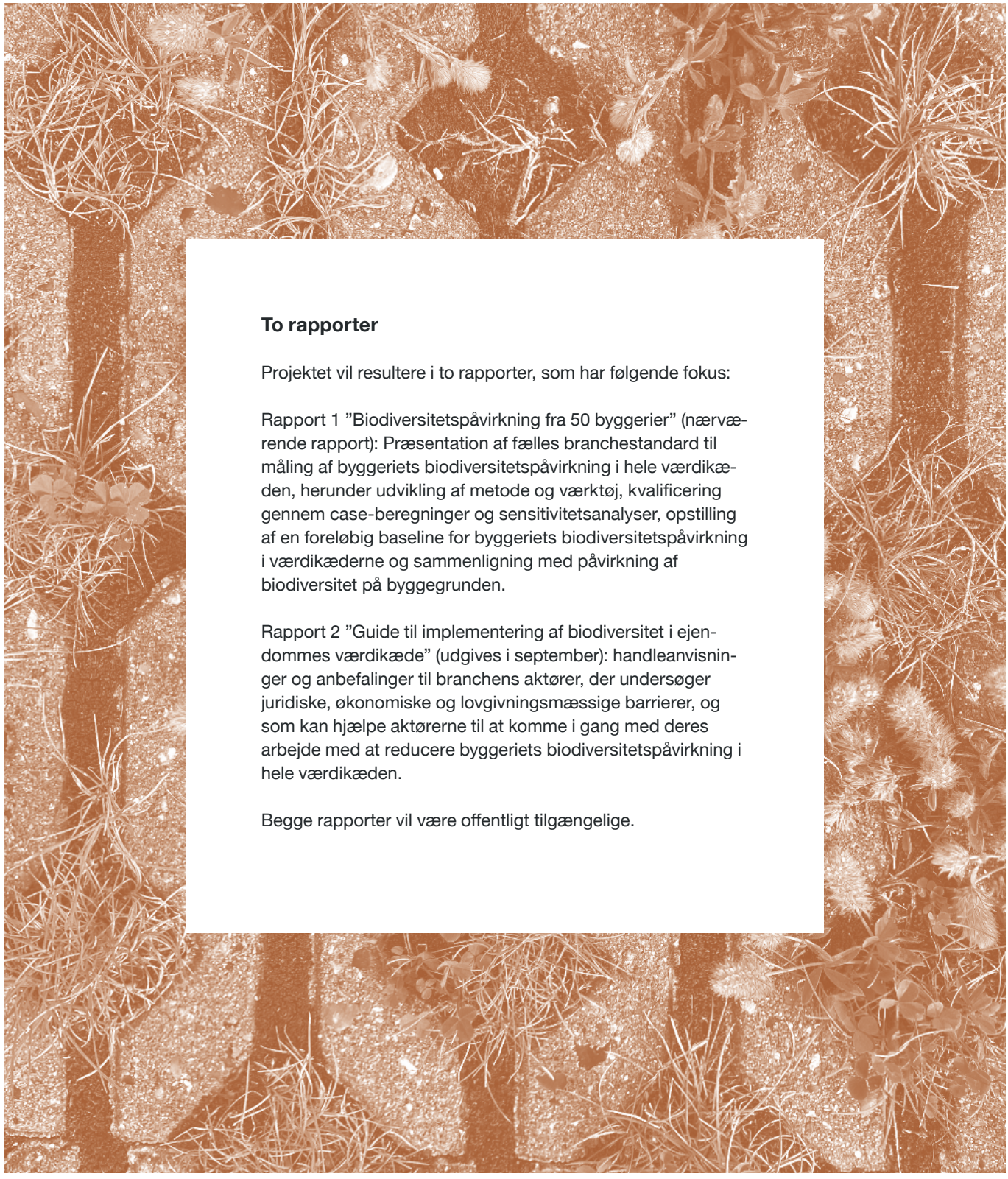
Udviklingen af en implementerbar fælles metode sker gennem en større projektrække, der kontinuerligt sikrer en stærk samtale mellem teori og praksis inden for området. Dette projekt træder ind i denne række og udføres derfor samarbejde mellem flere aktører. Projektet involverer derfor en stor gruppe af interessenter fra både industri og forskning som del af projektets følgegruppe.

Målgruppe

Den primære målgruppe for projektet er bygherrer og investorer, der har behov for viden om byggeriets biodiversitetspåvirkning for at kunne stille relevante krav og sætte både relative og absolute mål.

Projektet er også relevant for byggeriets øvrige professionelle aktører samt politikere og myndigheder, der arbejder med regulering af byggeriet. Det er vigtigt for rådgivere og producenter at have viden og værktøjer til at måle på byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, for at kunne træffe informerede beslutninger, der tilgodeser biodiversitet. Ligeledes kan viden om omfanget og variationen i byggeriets biodiversitetspåvirkning danne grundlag for politisk regulering, ligesom det er set for byggeriets klimapåvirkning.

En tredje målgruppe er universiteter og vidensinstitutioner, som arbejder med at udvikle og udbrede viden om byggeriets biodiversitetspåvirkning. Projektet vil bidrage med nye metoder og værktøjer, som kan bidrage til den videre udvikling af forskningsområdet.



To rapporter

Projektet vil resultere i to rapporter, som har følgende fokus:

Rapport 1 ”Biodiversitetspåvirkning fra 50 byggerier” (nærværende rapport): Præsentation af fælles branchestandard til måling af byggeriets biodiversitetspåvirkning i hele værdikæden, herunder udvikling af metode og værktøj, kvalificering gennem case-beregninger og sensitivitetsanalyser, opstilling af en foreløbig baseline for byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne og sammenligning med påvirkning af biodiversitet på byggegrunden.

Rapport 2 ”Guide til implementering af biodiversitet i ejendommes værdikæde” (udgives i september): handleanvisninger og anbefalinger til branchens aktører, der undersøger juridiske, økonomiske og lovgivningsmæssige barrierer, og som kan hjælpe aktørerne til at komme i gang med deres arbejde med at reducere byggeriets biodiversitetspåvirkning i hele værdikæden.

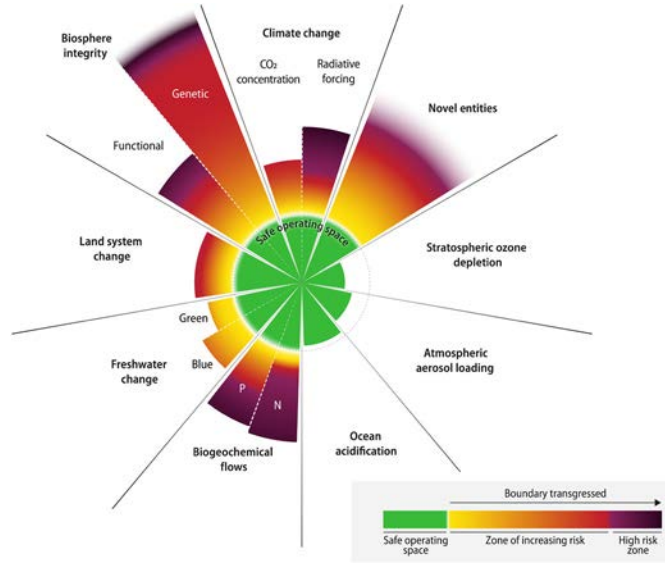
Begge rapporter vil være offentligt tilgængelige.

Hvorfor er biodiversitet vigtig?

Biodiversitet er betegnelsen for mangfoldigheden af alt liv på jorden, og defineres som forskellighed på tværs af arter, økosystemer og genetik. Jorden kan betragtes som et stort økosystem, hvor også mennesker og vores aktiviteter indgår i processer, der påvirker andre arter og deres levesteder. De naturlige processer og interaktioner, der foregår mellem arter og deres miljø sikrer at der hele tiden er grobund for nyt liv i økosystemet.

Men naturens økosystemer har det skidt. FN's panel for biodiversitet og økosystemer (IPBES 2020) påpeger i deres seneste statusrapport, at 25 % af alle arter er truet af udryddelse, og 75 % af jordens landareal er modificeret af menneskelig aktivitet. Vi befinder os i den 6. masseuddøen, kendetegnet ved en uddøelsesrate som langt overstiger hvad vi naturligt ville forvente (Ceballos et al. 2015). Årsagen er i høj grad forbundet med menneskers forbrug af klodens ressourcer, både de levende og ikke-levende. Dertil følger yderligere pres på naturen gennem klimaforandringer, forurening og spredning af invasive arter.

FN og EU har vedtaget ambitiøse mål for håndtering af biodiversitetskrisen gennem en bred vifte af indsatser (herunder EU's Green Deal og Kunming-Montreal aftalen). Ud over at sikre mere plads til vilde arter og naturlige økosystemer, handler de internationale mål også om at håndtere de samfundsstrukturer, som fungerer som indirekte drivere og underliggende årsager til overudnyttelse af biosfæren (IPBES 2024). Det gælder bl.a. forbrug, institutionel organisering og fokus på kortsigtet økonomisk vækst.



Figur 03: Status for de planetære grænser (Richardson et al. 2023)

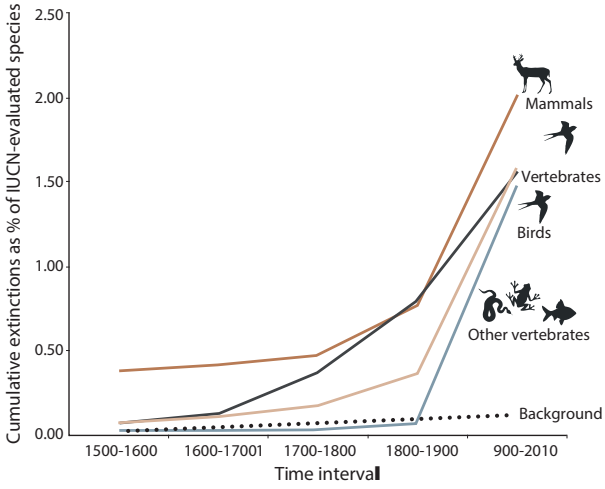
Tabet af biodiversitet, økosystemkollaps, kritiske ændringer af jordsystemet og mangel på naturressourcer er reelle trusler, som rangerer højest på virksomheders vurdering over langsigtede økonomiske risici (WEF 2025).

Planetære grænser

De Planetære Grænser er et rammeværktøj, som definerer et sikkert operativt råderum for menneskeheden baseret på de parametre og processer, der er afgørende for at opretholde stabilitet i jordsystemet, som vi kender den. Der er ni planetære grænser, hvoraf biodiversitet (biosphere integrity) er en.

Seks ud af ni planetære grænser er overskredet, og biodiversitet er den grænse, der er overskredet mest. Vi bevæger os som følge heraf mod en øget risiko for at udløse irreversible forandringer i jordsystemet (som fx ændrede havstrømme og kollaps af økosystemer) (Richardson et al. 2023).

Figur 02: Kumulative arter uddøde relativt til baggrundsniveau (Ceballos et al. 2015)



Centrale Planetære Grænser

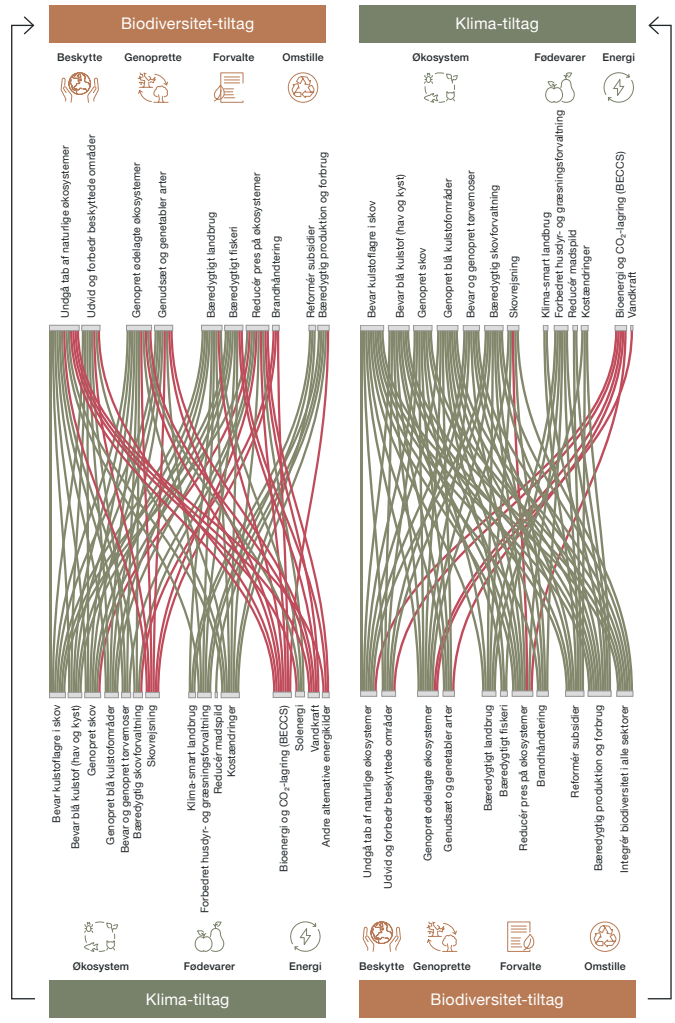
Klimaforandringer og biodiversitet er defineret som de to "centrale" planetære grænser, på grund af deres fundamentale betydning for opretholdelse af jordsystemets stabilitet. De to centrale grænser påvirker og påvirkes af de øvrige planetære grænser, og er desuden tæt forbundet, da klimastabilitet afhænger af sunde økosystemer, og ændringer i klimaet medfører ændringer i økosystemer (figur 04).

I en fælles analyse mellem IPBES og IPCC (2021) er interaktionerne mellem de to centrale planetære grænser undersøgt, for at evaluere sammenhænge og synergier mellem at beskytte og genoprette natur og reducere mængden af CO_2 i atmosfæren. Analysen konkluderer, at mens mange klimatiltag har en skadelig virkning på biodiversitet (røde streger i figur 05), så har stort set alle biodiversitetstiltag en positiv virkning på klimaforandringer (grønne streger i figur 05).

Med andre ord risikerer klimatiltag med CO_2 som enkeltstående indikator at øge presset på biodiversitet, og dermed forringe den overordnede planetære tilstand. Omvendt vil en prioritering af biodiversitetstiltag med afsæt i naturbeskyttelse og -genopretning ofte medføre en positiv effekt på begge centrale planetære grænser.

Figur 04: De to centrale planetære grænser (illustration med inspiration fra "Beyond the Roadmap" 2025)

Figuren kortlægger effekterne (positive og negative) af klimatiltag på biodiversitetstiltag (øverst), og af biodiversitetstiltag på klimatiltag (nederst).
Grønne streger viser positive effekter, mens røde streger viser negative effekter.
Netværket af samspil er under udvikling, da mange af løsningerne stadig er på idéstadiet eller endnu ikke er implementeret i stor skala. På samme måde kan styrken af disse interaktioner ændre sig over tid, i takt med at løsningerne skaleres op og uforudsete effekter – både positive og negative – kan opstå.



Figur 05: Interaktioner mellem tiltag som mitigerer klimaforandringer og tab af biodiversitet (IPBES-IPCC 2021)

Carbon tunnelsyn i byggebranchen

Analysen fra IPCC og IPBES understreger vigtigheden af at undgå carbon tunnelsyn. I bæredygtighedens navn har vi i mange år fokuseret på klimaforandringer, og udviklet analyser og produkter der kan bidrage til at nedbringe byggeriets klimapåvirkning. Men i denne iver har vi glemt de andre planetære grænser, og øvrige aspekter af bæredygtig udvikling.

Det er dog klart, at byggeriet ikke kan være bæredygtigt i ordets oprindelige betydning uden også at tage hensyn til andre miljøforhold og også sociale og økonomiske aspekter. Vi er nødt til at hæve blikket og vurdere byggeriets bæredygtighed ud fra flere parametre, først og fremmest begge centrale planetære grænser. (Planetary Health Check 2024).

Byggebranchen bærer et betydeligt ansvar for den biodiversitetskrise vi befinder os i. Byggeindustrien er ansvarlig for 40% af det globale ressourceforbrug (WEF 2025), 34% af de globale CO_2-udledninger og 34% af det globale energiforbrug (UNEP 2025). Til sammen betyder disse påvirkninger, at byggeindustrien er ansvarlig for næsten 30% af det globale tab af biodiversitet (UKGBC 2024).

Fremtidig håndtering af biodiversitet i forbindelse med byggeri og byudvikling må i langt højere grad fokusere på at reducere påvirkningen gennem ressource- og energiforbrug samt på at skelne mellem, hvordan biodiversitet påvirker byens borgere, og hvordan beslutninger i byggeriets værdikæde påvirker biodiversiteten.

Metode til beregning af byggerietsbiodiversitetspåvirkning i værdikæderne

Ligesom det gælder for byggeriets klimapåvirkning, kan byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne beregnes gennem en livscyklusvurdering (LCA).

Beregningsmetoden tager udgangspunkt i publikationen "Byggeriets Doughnut", som udviklede et værktøj til at beregne byggeriets biodiversitetspåvirkning. Siden da er der sket en markant udvikling i både datakvalitet og metodegrundlag.

Data om byggeriets biodiversitetspåvirkning er blevet forbedret, både gennem opdatering af eksisterende beregningsmetoder i LCA (såsom Impact World+ metoden) samt ved udvikling af nye detaljerede og nuancerede metoder (såsom initiativet Global Guidance for Life Cycle Impact Assessment Indicators and Methods, GLAM). Desuden er Bygningsreglementet blevet videreudviklet til at stille krav til en mere omfangsrig livscyklusvurdering for byggeriets klimapåvirkning.

Dette projekt præsenterer et opdateret forslag til en branchestandard for måling af byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, i metodisk overensstemmelse med det opdaterede bygningsreglement, og med anvendelse af den bedst tilgængelige data for byggeriets biodiversitetspåvirkning.

I det følgende præsenteres hovedpointerne i den foreslåede metode. En mere detaljeret beskrivelse findes i bilaget "Forslag til metodebeskrivelse til beregning af byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne" (bilag 01).

Måleenhed

Der findes forskellige måleenheder for biodiversitetspåvirkning i LCA. En af de mest udbredte er miljøpåvirkningsindikatoren PDF.yr. PDF står for Potentially Disappeared Fraction of Species, og beskriver den relative påvirkning på artsrigdom som følge af en aktivitet. Yr står for year, og beskriver den tidsperiode som biodiversitetspåvirkningen måles i. Afhængig af LCA-metode kan PDF.yr enten betegne et globalt tab af artsrigdom, hvor arter uddør (e.g. i GLAM-metoden), eller et regionalt tab af artsrigdom, hvor arter forsvinder fra en region, men ikke nødvendigvis uddør (e.g. i Impact World+ metoden). Vores beregningsmetode er baseret på Impact World+ metoden, og foreslår således at anvende enheden for biodiversitetspåvirkning PDF.yr, som i denne metode betegner et regionalt tab af artsrigdom.

Figur 06: Måleenheden PDF - Potentially Disappeared Fraction of Species

Biodiversitetspåvirkningens måleenhed er tidsafhængig, fordi den er et udtryk for biodiversitetens sundhed, og fordi sundhedspåvirkninger forekommer over tid. Tilsvarende tidsafhængige måleenheder kendes fra folkesundhed. Her måles sundhedspåvirkning typisk i måleenheden sygdomsjusterede leveår eller disability-adjusted life years (DALYs), som kan forstås som tabet af “et års fuld sundhed”. På samme vis kan PDF.yr forstås som tabet af “et års fuld artsrigdom”.

Biodiversitetspåvirkningen er givet ved summen af en lang række påvirkningskategorier som modelleres i livscyklusvurderingen. Disse påvirkningskategorier kan overordnet inddeles i tre hovedkategorier: ændring og brug af land, klimaforandringer og forurening.

De tre hovedkategorier udgør tre af de fem primære drivere for tab af biodiversitet, som er defineret af IPBES (IPBES 2019). De øvrige to primære drivere, direkte udnyttelse af organismer og invasive arter, er ikke indeholdt i livscyklusvurderingen, da der ikke findes tilstrækkeligt data for dem.

Systemafgrænsning

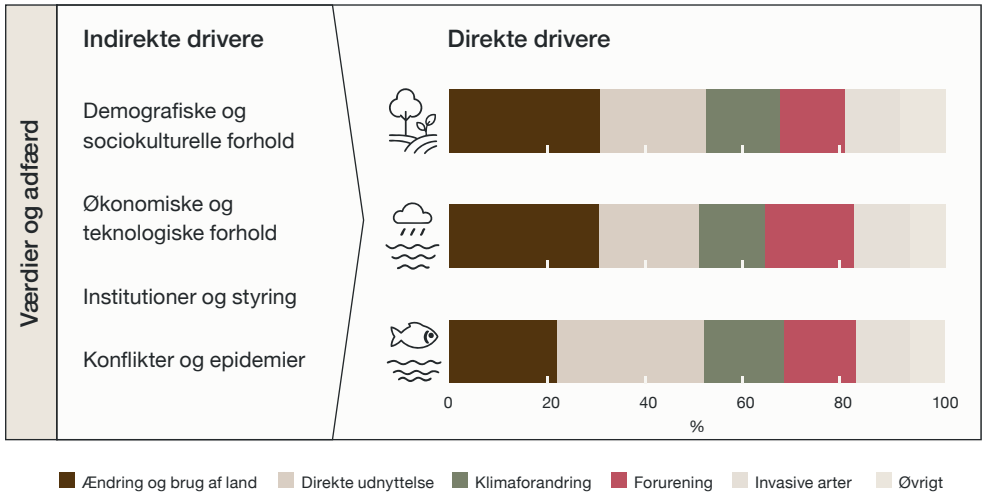
Byggeriets livscyklusvurdering består af fem faser og 17 moduler, hvoraf 9 moduler på nuværende tidspunkt medregnes i bygningsreglementets LCA. Dette kaldes livscyklusvurderingens systemafgrænsning.

Den samme systemafgrænsning som gælder for byggeriets klimapåvirkning foreslås anvendt til beregning af byggeriets biodiversitetspåvirkning. Systemafgrænsningen omfatter modulerne A1-A3, A4-A5, B4, B6 og C3-C4 (figur 08).

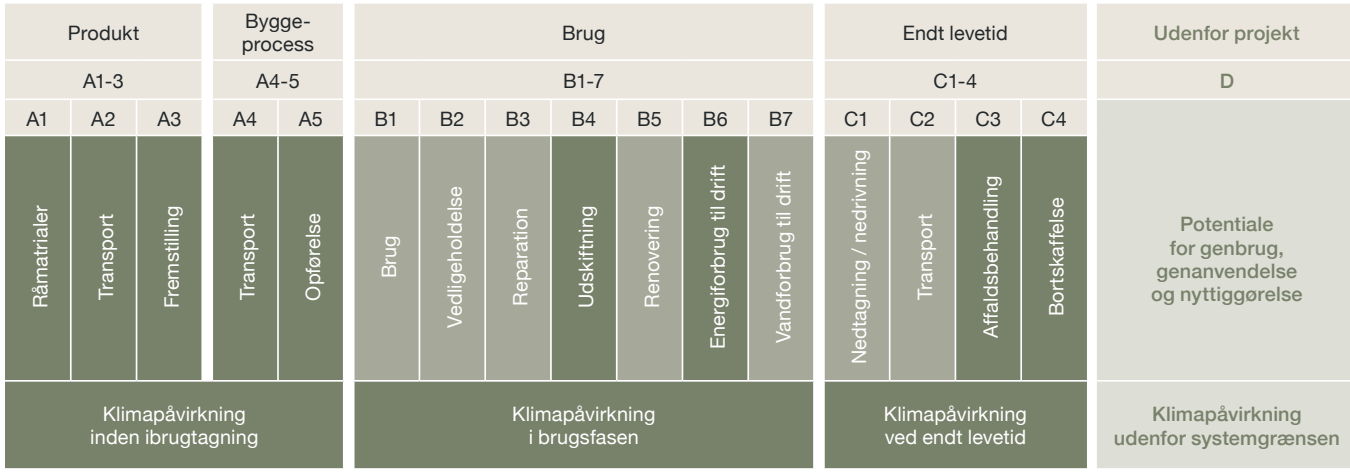
Det foreslås at byggeriets biodiversitetspåvirkning fra materialer (modul A1-A3 og C3-C4) følger bygningsreglementets afgrænsning af bygningsdele. Til beregning af det forventede antal af udskiftninger (modul B4), anvendes byggevarers generiske levetider fra BUILD-rapport 2021:32.

Det foreslås at byggeriets biodiversitetspåvirkning fra byggeprocessen (modul A4-A5) medregnes på baggrund af byggeprocessens materialespild og energiforbrug. Til dette har projektet modelleret byggeprocessens mest almindelige transportformer og energikilder, som kan anvendes som beregningsgrundlag.

Det foreslås at byggeriets biodiversitetspåvirkning fra energi til bygningsdrift (B6) beregnes på baggrund af byggeriets energibehov jf. energirammeberegningen, samt en fremskrivning af energiformernes biodiversitetspåvirkning. Til dette har projektet modelleret den fremskrevne biodiversitetspåvirkning fra el, fjernvarme og ledningsgas, på baggrund af rapporten "Emissionsfaktorer for el, fjernvarme og ledningsgas 2025-2075".



Figur 07. Sammenhængen mellem tilbagegangen i naturlige økosystemer, direkte drivere som fx ændring og brug af land, klimaforandringer og forurening samt de indirekte mere systemiske drivere og underliggende strukturelle årsager. Tabet af biodiversitet skal altså håndteres på mange niveauer i samfundet for at få årsagerne til og ikke kun symptomet på biodiversitetskrisen. Kilde: (IPBES 2019)



Figur 08: Systemafgrænsning for byggeriets livscyklusvurdering

Referenceenhed

Ligesom det gælder for livscyklusvurdering af bygningers klimapåvirkning, foreslås det at opgøre livscyklusvurdering af bygningers biodiversitetspåvirkning relativt til bygningens referenceareal og betragtningsperiode.

Den samlede biodiversitetspåvirkning opnås ved at summere biodiversitetspåvirkningen fra henholdsvis bygningsdele og drift som vist nedenfor:

Biodiversitetspåvirkning i værdikæden = Bygningsdele + Drift

$$= \frac{(A1 + A2 + A3 + A4 + A5 + B4 + C3 + C4)}{A_{Ref} \cdot 50\ år} + \frac{B6}{A_{Opv} \cdot 50\ år}$$

Hvor A_{Ref} er bygningens bruttoetageareal, og A_{Opv} er bygningens opvarmede areal

Generisk miljødata

I modsætning til byggevarers klimapåvirkning, findes der på nuværende tidspunkt ikke offentligt tilgængeligt generisk miljødata for byggevarers biodiversitetspåvirkning.

I stedet findes der "Life Cycle Inventory" (LCI) databaser, som indeholder generisk data for alle de elementer og processer der indgår i produktionen eller bortskaffelsen af et materiale, og som man kan få adgang til gennem en licensbetaling. Sammenkoblingen mellem en LCI-database og en metode til beregning af tab af biodiversitet kaldes en LCIA-metode. Fordi biodiversitet er et komplekst emne uden bred metodemæssig konsensus, findes der forskellige LCIA-metoder, som tilsvarende resulterer i forskellige biodiversitetspåvirkninger.

I dette projekt er der foretaget en evaluering af de tilgængelige LCIA-metoder, for at fastlægge det bedst tilgængelige datagrundlag. Konklusionen af denne evaluering er, at LCIA-metoden Impact World+ (IW+) har den højeste kombination af omfang og detaljerigdom af de metoder som er integreret i de evaluerede LCI-databaser. En ny LCIA-metode, ved navn GLAM, har en højere detaljerigdom end IW+, men var stadig under udvikling under projektperioden. Det er derfor LCIA-metoden IW+, som foreslås anvendt til evaluering af byggeriets biodiversitetspåvirkning for nuværende.

I modsætning til byggeriets klimapåvirkning, findes der på nuværende tidspunkt ikke branche- eller produktspecifikt miljødata for byggevarers biodiversitetspåvirkning.

Produktspecifikke miljøvaredeklarationer (EPD'er) inkluderer information om byggevarers klimapåvirkning og en lang række øvrige miljøpåvirkninger, men rapporterer på nuværende tidspunkt ikke på biodiversitet.

"Stedsspecifikt" og "intensitetsspecifikt" miljødata
GLAM er en ny LCIA-metode, som fortsat er under udvikling og implementering i LCI-databaser. Det særlige ved GLAM, er at de har udarbejdet en metode til beregning af biodiversitetspåvirkningen fra ændring og brug af land, der varierer afhængig af påvirkningens placering og intensitet. Når metoden er fuldt implementeret, vil det være oplagt at opdatere beregningsgrundlaget, så GLAM anvendes som LCIA-metode i stedet for IW+, da metoden da vil repræsentere det bedst tilgængelige datagrundlag.

I dette projekt er GLAM i stedet implementeret som en lande- og intensitetsspecifik vægtningsfaktor for ændring og brug af land, til anvendelse i sensitivitetsanalyser.

Sensitivitetsanalyserne er udført for biogene byggevarer, hvor ændring og brug af land er den primære driver af biodiversitetstab for disse byggevarer. Med sensitivitetsanalysen kan man sammenligne den relative påvirkning på et biobaseret materiales eller en bygnings samlede biodiversitetspåvirkning, afhængig af hvor og hvordan ens biobaserede materiale er udvundet.

Som eksempel illustrerer figur 09 den relative forskel i biodiversitetspåvirkningen fra 1 m³ CLT ved forskellige lokationer og skovdriftspraksisser. Af figuren ses det, at biodiversitetspåvirkningen er langt større for global skovdrift end ved skovdrift i f.eks. Danmark. Tilsvarende ses det, at biodiversitetspåvirkningen er langt større ved intensiv skovdrift (renafdrift) end ved ekstensiv skovdrift (naturnær skovdrift).

Emissionsfaktorer for energi til bygningsdrift

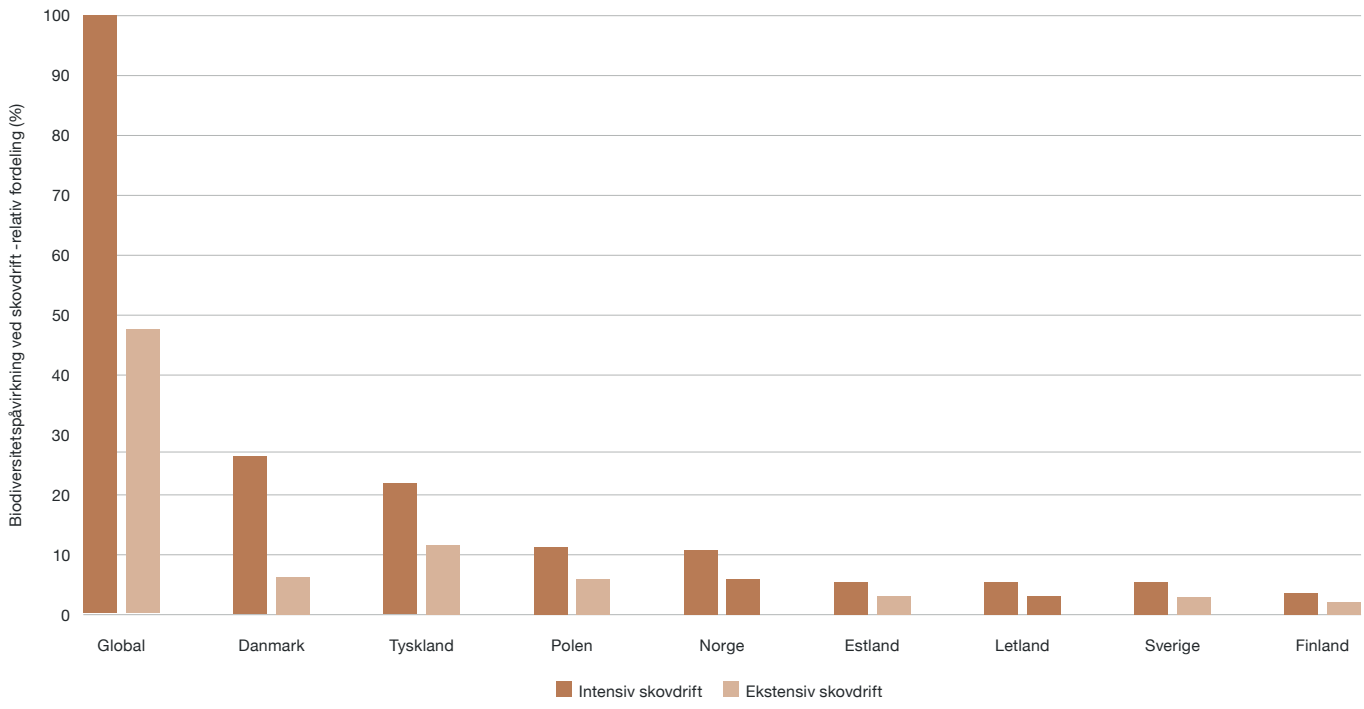
Biomasse til energiproduktion regnes som klimaneutralt i bygningsreglementets beregningsforudsætninger, jævnfør FN's bogføringsregler, da klimabelastningen fra biomasse afrapporteres i det land, hvor biomassen er høstet.

I en rapport af Artelia er det imidlertid undersøgt, hvilken betydning det har for energiforsyningens klimapåvirkning at medregne direkte afbrænding af biomassen. Rapporten opstiller en alternativ fremskrivning for energiformers emissionsfaktorer, som kan anvendes som sensitivitetsanalyse.

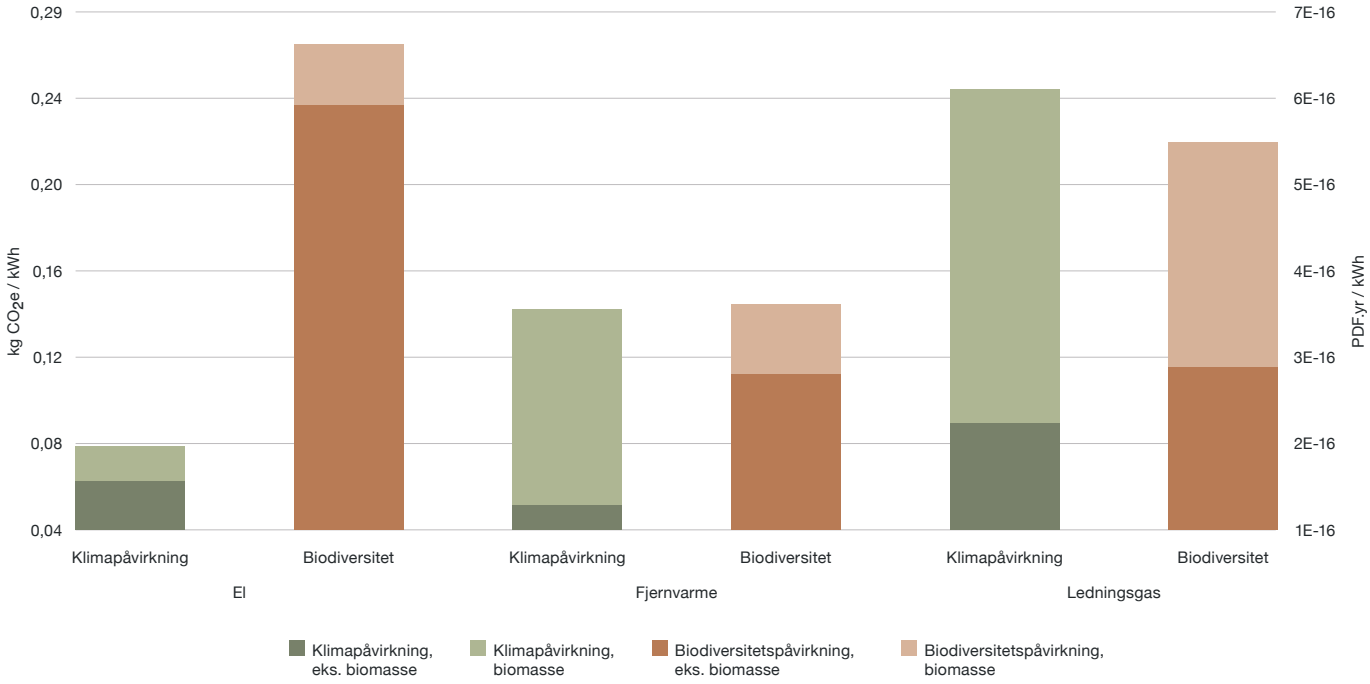
Samme alternative fremskrivning foreslås anvendt som sensitivitetsanalyse til beregning af byggeriets biodiversitetspåvirkning. Med afsæt i den samme metodiske tilgang, er der udarbejdet en tilsvarende fremskrivning for energiformers biodiversitetspåvirkning, der medregner biodiversitetspåvirkningen ved direkte afbrænding af biomasse.

Resultatet heraf er illustreret i figur 10. Resultaterne viser, at de gennemsnitlige emissionsfaktorer for byggeriets biodiversitetspåvirkning over en 50-årig periode stiger med hhv. en faktor 0,1 for el, en faktor 0,4 for fjernvarme og en faktor 1,4 for ledningsgas når de direkte emissioner fra afbrænding af biomasse medregnes.

Figur 09: Biodiversitetspåvirkning ved skovdrift, afhængig af skovdriftens lokation og intensitet



Figur 10: Klima- og biodiversitetspåvirkning fra energi til bygningsdrift, inklusive påvirkningen fra direkte afbrænding af biomasse



Fortolkningsenhed – Tabte Danske Naturækvivalenter

Byggeriets biodiversitetspåvirkning foreslås opgjort i måleenheden PDF.yr, som måler biodiversitetspåvirkningens skadesomfang som et tal mellem 0 og 1. Talværdien af denne måleenhed kan være svær at fortolke, da der typisk vil være tale om et meget lille tal. Mens dette ikke er noget problem når enheden anvendes til at sammenligne materialer eller byggerier med hinanden, kan det give udfordringer i forhold til at forstå omfanget af skadespåvirkningen.

Derfor foreslås det, at måleenheden PDF.yr suppleres med en fortolkningsenhed, som gør det mere intuitivt at fortolke biodiversitetspåvirkningens omfang. Den foreslåede fortolkningsenhed kaldes Tabte Danske Naturækvivalenter.

Fortolkningsenheden er forklaret i nedenstående oversigt:

Fortolkningsenhed for biodiversitetspåvirkning:

Tabte Danske Naturækvivalenter (m^2)

En kvadratmeter Tabt Dansk Naturækvivalent er et mål for størrelsesomfanget af biodiversitetspåvirkningen ved at transformere en kvadratmeter beskyttet dansk natur til et bebygget areal.

1 m^2 Tabt Dansk Naturækvivalent = 2,45 E-13 PDF.yr

Det er vigtigt at understrege, at fortolkningsenheden ikke beskriver livscyklusvurderingens faktiske arealpåvirkning. Byggeriets biodiversitetspåvirkning består af en lang række påvirkninger, hvoraf ændring og brug af land i Danmark blot er en af mange. Fortolkningsenheden skal altså udelukkende bruges til at eksemplificere omfanget af skadespåvirkningen, i en mere forståelig og håndgribelig konverteringsenhed.

Som eksempel: hvis den samlede biodiversitetspåvirkning af et byggeri er beregnet til 2,45E-08 PDF.yr svarer det til 10 hektar Tabte Danske Naturækvivalenter og dermed til skadespåvirkningen ved at rydde og bebygge et vildt dansk naturareal på 10 hektar.

Oversigtstabel

I figur 11 ses et overblik over informationsbehovet i livscyklusvurdering af byggeriets klimapåvirkning, og det foreslåede informationsbehov i livscyklusvurdering af byggeriets biodiversitetspåvirkning.

En mere detaljeret beskrivelse af LCA-metoden findes i bilaget "Forslag til Metodebeskrivelse for Måling af Byggeriets Biodiversitetspåvirkning i Værdikæderne" (bilag 1)

Figur 11: Overblik over informationsbehovet i livscyklusvurdering af byggeriets klima- og biodiversitetspåvirkning

	LCA for klimapåvirkning	LCA for biodiversitetspåvirkning
Miljøindikator	kg CO_2e / m² / år	PDF.yr / m² / år
Bygningsdele A1-A3, B4, C3-C4		
Mængder	Mængder opgøres ved færdigt byggeri.	Mængder opgøres ved færdigt byggeri. Mængder kan udtrækkes fra bygningsmodeller og/eller tegninger.
Miljødata	Enten bruger man de generiske værdier i bygningsreglementet eller data fra EPD'er.	Enten bruger man generiske værdier for materialer baseret på data fra Ecoinvent eller geospecifikke data fra GLAM, baseret på avancerede beregninger i LCA-software.
Levetid for materialer	Der anvendes standardlevetider i henhold til BUILD-rapport 2021:32. Levetider findes også i beregningsprogrammer og deres integrerede eksempelkonstruktioner.	Der anvendes standardlevetider i henhold til BUILD-rapport 2021:32. Levetider findes også i beregningsprogrammer og deres integrerede eksempelkonstruktioner.
Byggeprocessen: A4-A5		
Transport af materialer fra fabrik til byggeplads samt af materiel til og fra byggeplads	Transport opgøres i kørte kilometer eller ved måling af faktisk brændstofforbrug. Forbrugsdata kombineres med emissionsfaktorer for transportmiddel eller brændstof. Alternativt bruges generiske værdier for transport fra bygningsreglementet ud fra mængden af materiale transporteret.	Transport opgøres i kørte kilometer. Forbrugsdata kombineres med påvirkningsfaktorer for transportmiddel.
Energiforbrug på byggepladsen (el, varme, brændstof)	Energiforbrug på byggepladsen opgøres ved måling af faktisk energi- og brændstofforbrug på pladsen. Forbrugsdata kombineres med emissionsfaktorer for el, varme og brændstof i bygningsreglementet.	Energiforbrug på byggepladsen opgøres ved måling af faktisk energi- og brændstofforbrug på pladsen. Forbrugsdata kombineres med påvirkningsfaktorer for el, varme og brændstof i beregningsværktøjet.
Behandling af byggeaffald	dokumenteres med vejesedler. På baggrund heraf beregnes spildprocenter. I stedet for generiske værdier kan data fra EPD'er anvendes. Alternativt bruges generiske værdier for affaldsbehandling fra bygningsreglementet ud fra mængden af byggeaffald fordelt på affaldsfraktioner.	Affaldsmængder for affaldsfraktioner dokumenteres med vejesedler. På baggrund heraf beregnes spildprocenter. Enten bruger man generiske værdier for materialer baseret på data fra Ecoinvent eller geospecifikke data fra GLAM, baseret på avancerede beregninger i LCA-software.
Transport opgøres i kørte kilometer. Forbrugsdata kombineres med påvirkningsfaktorer for transportmiddel	Energiforbrug på byggepladsen opgøres ved måling af faktisk energi- og brændstofforbrug på pladsen. Forbrugsdata kombineres med emissionsfaktorer for el, varme og brændstof i bygningsreglementet.	Energiforbrug på byggepladsen opgøres ved måling af faktisk energi- og brændstofforbrug på pladsen. Forbrugsdata kombineres med påvirkningsfaktorer for el, varme og brændstof i beregningsværktøjet.
Behandling af byggeaffald	Affaldsmængder for affaldsfraktioner dokumenteres med vejesedler. På baggrund heraf beregnes spildprocenter. I stedet for generiske værdier kan data fra EPD'er anvendes. Alternativt bruges generiske værdier for affaldsbehandling fra bygningsreglementet ud fra mængden af byggeaffald fordelt på affaldsfraktioner.	Affaldsmængder for affaldsfraktioner dokumenteres med vejesedler. På baggrund heraf beregnes spildprocenter. Enten bruger man generiske værdier for materialer baseret på data fra Ecoinvent eller geospecifikke data fra GLAM, baseret på avancerede beregninger i LCA-software.
Borttransport af jord og affald	Transport opgøres i kørte kilometer. Forbrugsdata kombineres med påvirkningsfaktorer for transportmiddel. Alternativt anvendes standardværdier fra bygningsreglementet.	Transport opgøres i kørte kilometer. Forbrugsdata kombineres med påvirkningsfaktorer for transportmiddel. Alternativt anvendes en generisk transportafstand.
Drift: Energi til bygningsdrift B6		
Beregnet energibehov	Der anvendes Be18 energirammeberegning eller estimat fra lignende byggesag.	Der anvendes Be18 energirammeberegning eller estimat fra lignende byggesag.
On-site: Påvirkning ved ændring af arealanvendelse		
On-site	Der måles ikke på klimapåvirkning ved ændret arealanvendelse på grunden.	Livscyklusvurderingen kan suppleres med en beregning af biodiversitetspåvirkningen ved ændret arealanvendelse på grunden, givet ved påvirkningen fra transformation og påvirkningen fra de nyetablerede arealer over 50 år.

Metode til valg af cases

Til at opnå indsigt i størrelsen af og kilderne til byggeriets biodiversitetspåvirkning, er der foretaget livscyklusvurderinger af 50 case-bygninger. De anvendte cases er indsamlet fra projektets parter, casebiblioteket fra Videnscenter for Bygningers Klimapåvirkning (VCBK), samt casebiblioteket fra publikationen "Boligbyggeri fra 4 til 1 planet – 25 Best Practice Cases".

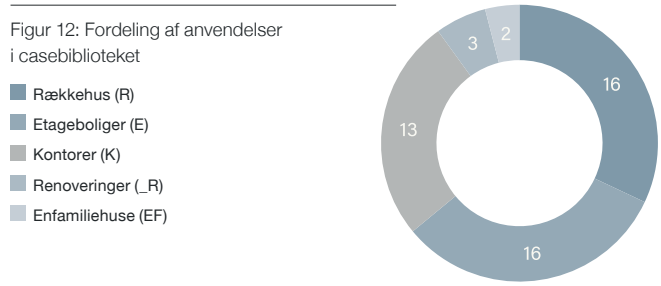
Casebiblioteket består af 2 enfamiliehuse, 17 rækkehuse, 17 etageboliger og 14 kontorer, og inkluderer 47 nybyggerier og 3 omfattende renoveringer (se figur 12). De 50 case-bygningers livscyklusvurderinger er beregnet forud for bygningsreglementets opdatering den 01.07.2025, hvor livscyklusvurderingens systemafgrænsning udvides til at omfatte fase A4 Transport og fase A5: Byggeplads/byggeproces. Case-bygningerne indeholder derfor ikke data for fase A4 og A5, hvorfor disse faser ikke er inkluderet i beregningerne.

I indsamlingen af case-bygningerne er det forsøgt at inkludere et bredt udvalg af cases med forskellige kvaliteter i forhold til materialer, konstruktivt system, varmekilder, elforsyning m.m. Der er dog ikke lavet nogen statistisk vurdering af, hvilke case-bygninger der er mest repræsentative for den danske bygningsmasse. Alle cases inkluderer de elementer, som der stilles krav om i henhold til EN15978.

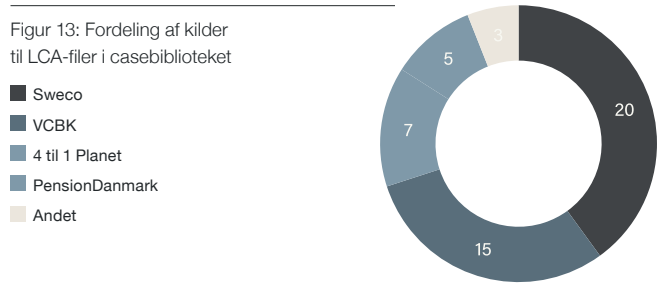
I figur 13 - figur 16 er casebiblioteket præsenteret i forhold til datakilde, konstruktionstype og forsyningskilde for varme og el. Konstruktionstypen angiver materialet anvendt i bygningens primære konstruktive system, men de enkelte projekter indeholder selvsagt mange forskellige materialer, hvoraf det primære konstruktive materiale blot er et.

Resultaterne af casebibliotekets databehandling afhænger selvsagt af de case-bygninger som bruges i analysen. Resultaterne kan dermed ikke betragtes som konklusioner der er gældende for alle bygninger.

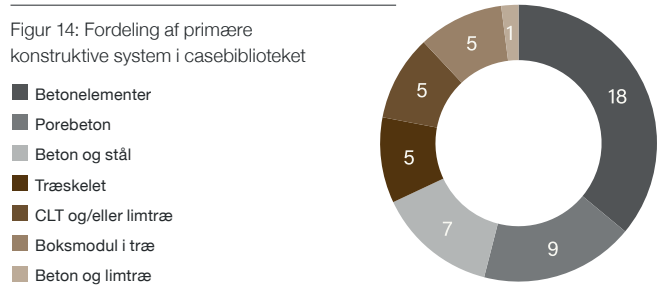
Figur 12: Fordeling af anvendelser i casebiblioteket



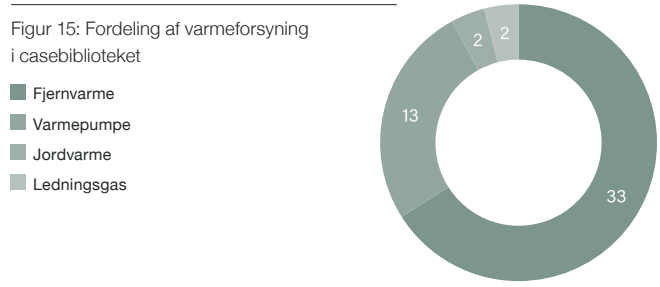
Figur 13: Fordeling af kilder til LCA-filer i casebiblioteket



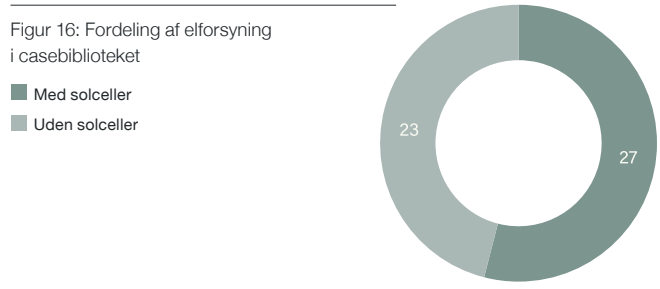
Figur 14: Fordeling af primære konstruktive system i casebiblioteket



Figur 15: Fordeling af varmeforsyning i casebiblioteket



Figur 16: Fordeling af elforsyning i casebiblioteket



Metode til beregning af biodiversitetspåvirkning på byggefeltet

I ovenstående afsnit er det beskrevet hvordan byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne kan beregnes, og hvilke begrænsninger dette er forbundet med. For biodiversitetspåvirkningen på selve byggefeltet er der derimod et bedre metode- og vidensgrundlag med eksempler på bygherrer, der ad frivillig vej har lavet biodiversitetsundersøgelser forud for byggerier og evalueret på projektets biodiversitetseffekt på og omkring byggefeltet.

Den danske miljølovgivning stiller kun krav til vurdering af effekter på beskyttet natur og beskyttede arter i forbindelse med fx byggetilladelser, men ikke til vurdering af effekten på den samlede biodiversitet. Der er derfor, også for biodiversitetspåvirkning på byggefeltet, generelt begrænset viden. Men med spirende initiativer omkring metodeudvikling og bæredygtighedscertificering, er flere og flere gået i gang med at belyse denne blinde vinkel (BNG rapport).

Metode til desktop screening

Biodiversitet på byggefeltet undersøges ved en feltregistrering af udvalgte indikatorer for biodiversitet. Til det formål har Århus Universitet udgivet en metode til registrering af indikatorer for biodiversitet i byer, der er indarbejdet i den nyeste manual til DGNB-certificering af nybyggeri og renovering (Strandberg el al. 2025). I denne rapport anvendes en simplificeret metode til desktopscreening af biodiversitet, idet formålet er at opnå en detaljeringsgrad, som er sammenlignelig med resultaterne fra livscyklusvurderingen. Der udføres altså ikke en fuldstændig detaljeret vurdering af biodiversiteten på de 50 cases, men i stedet en screening af habitatkategorier.

Figur 17: Eksempel på kortlægning af habitatkategorier på en ejendom for baseline (2020, øverst) og for færdigt projekt (2024, nederst)

For at gøre data for biodiversitet på byggefeltet sammenligneligt med metoden for beregning af byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, er alle habitater på byggefeltet blevet tildelt en tilsvarende arealanvendelsestype fra LCIA-metoden Impact-World+, som vægter arealanvendelsernes biodiversitetspåvirkning (figur 18).

For detaljeret beskrivelse af metode til screening af biodiversitetspåvirkning på byggefeltet henvises til bilag 2.

Oversættelse af desktop screening til LCA

Indikatorerne fra desktopanalysen af biodiversitet på byggefeltet (habitatkategorier) er oversat til arealklasser i IW+ ved at identificere det bedste match i arealtype (figur 18). I IW+ arbejdes der med to typer af biodiversitetspåvirkning; påvirkningen ved at optage et areal til anden anvendelse end naturligt habitat (occupation) samt den påvirkning der forekommer, når et areal transformeres fra en arealklasse til en anden (transformation). Påvirkningstiden for occupation sættes til 50 år, da dette er betragtningsperioden for livscyklusvurderingen. Occupation vil altid have en skadelig biodiversitetspåvirkning, da den regnes relativt til en tilstand af oprindeligt, naturligt areal. For transformation kan biodiversitetspåvirkningen på byggefeltet være enten gavnlig eller skadelig, afhængigt af om et areal transformeres fra et biodiversitetsmæssigt ringe areal til en bedre arealtype eller omvendt.

Impact World+ består af nogle relativt grove arealtyper, som er globalt anvendelige. Selvom IW+ indeholder adskillige arealtyper, er mange klassificeret med den samme biodiversitetsværdi, hvilket betyder at der i praksis er relativt få relevante arealtyper for en dansk bykontekst. I figur 18 fremgår de relevante IW+ arealtyper med unikke karakteriseringsfaktorer, og hvordan de er oversat til byggefeltets habitatkategorier. For at sammenligne med LCA resultaterne anvendes danske karakteriseringsfaktorer, eftersom påvirkningen på byggefeltet foregår i Danmark.

Den samlede biodiversitetspåvirkning på byggefeltet beregnes ved at gange ændringen i habitatarealer med den relevante karakteriseringsfaktor (transformation) og lægge dette sammen med projektarealet ganget med karakteriseringsfaktor (occupation) i 50 år. For at gøre biodiversitetspåvirkningen på byggefeltet sammenlignelig med byggeriet biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, omregnes den til samme referenceenhed, ud fra byggeriets bruttoetageareal og 50-årige betragtningsperiode (For detaljeret beskrivelse af beregning se bilag 2).

For nogle cases omfatter bygningens livscyklusvurdering kun en brøkdel af matriklens samlede bygningsmasse. For at sikre en retvisende sammenligning, er biodiversitetspåvirkningen fra byggefeltet derfor ganget med en skaleringsfaktor, som svarer til brøkdelen af matriklens samlede bruttoetageareal som er medregnet i bygningens livscyklusvurdering (Se bilag 2, tabel 4 for data).

Figur 18: Oversættelse mellem habitatkategorier og IW+ arealtyper og karakteriseringsfaktorer for Danmark

		IW+ danske karakteriseringsfaktorer	
Habitatkategori	**IW+ arealtyper**	**Transformation**	**Occupation**
Landbrug	Agriculture (annual)	3.67E-13	6.68E-16
Bebygget/befæstet (med habitat)	Urban/industrial	2.45E-13	2.68E-16
Bebygget/befæstet (uden habitat)	Urban/industrial	2.45E-13	2.68E-16
Ruderat	Agriculture, mosaic	1.55E-13	2.61E-16
Græsplæne/Byhabitat/grønt tag	Secondary vegetation and shrub land	1.38E-13	2.65E-16
Træer og buske	Forest used	1.31E-13	1.77E-16
Semi-naturlig vegetation	Pasture/meadow/grassland (man-made)	6.55E-14	1.30E-16
Skov	Permanent crops	4.18E-14	1.42E-16
Vandområder	Artificial water bodies	3.78E-14	8.57E-17

Resultater af byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne

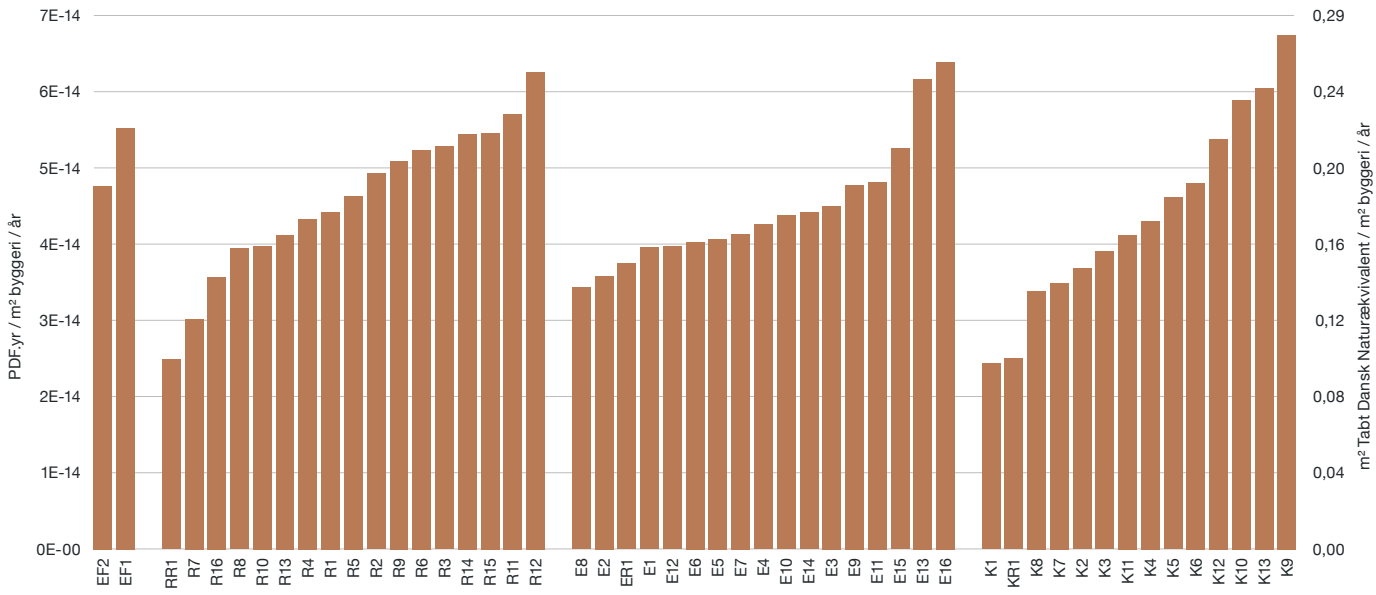
I dette afsnit præsenteres casebibliotekets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne i enheden PDF.yr/m² byggeri/år, samt i fortolkningsenheden Tabte Danske Naturækvivalenter (m² TDN). Biodiversitetspåvirkningen er beregnet jævnfør metoden beskrevet i afsnit "Beregningsmetode", med undtagelse af, at fase A4 og A5 er udeladt fra livscyklusvurderingen, som beskrevet i afsnit "Metode til valg af cases".

Resultaterne vises for alle 50 case-bygninger, opdelt i anvendelser. Enfamiliehuse er markeret med forkortelsen "EF", rækkehuse med forkortelsen "R", etageboliger med forkortelsen "E", kontorer med forkortelsen "K" og omfattende renoveringer med subskriften _R, f.eks. er den renoverede etagebolig markeret med forkortelsen ER.

Forskelle i byggeriets biodiversitetspåvirkning

Figur 19 viser casebibliotekets samlede biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, opdelt i anvendelser. Af figuren fremgår det, at der er en betydelig variation i casebygningernes biodiversitetspåvirkning. Nogle cases har op til 2,8 gange større biodiversitetspåvirkning end andre cases, varierende fra 2,4 til 6,7 E-14 PDF.yr /m² byggeri/år.

Figur 19: Casebibliotekets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne



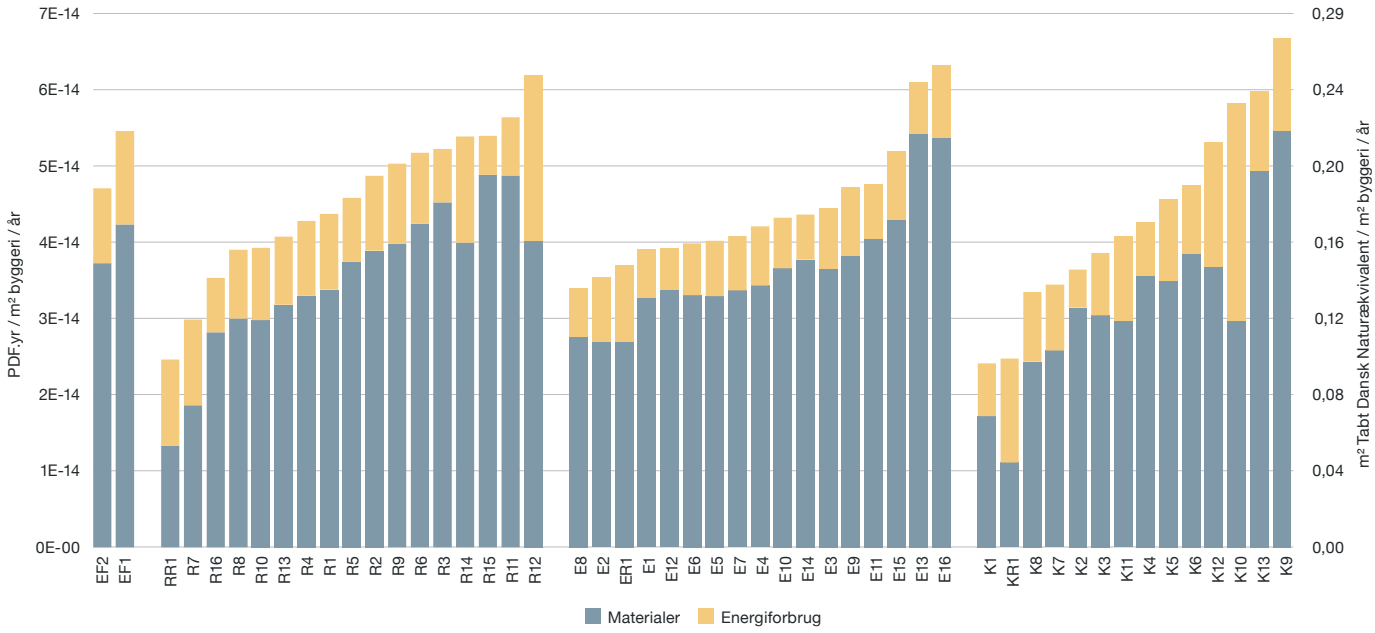
Figur 20 viser at biodiversitetspåvirkningen fra materialer udgør 45 – 90% af case-bygningernes samlede biodiversitetspåvirkning, i gennemsnit 78%. Biodiversitetspåvirkningen fra materialer varierer fra 1,1 til 5,4 E-14 PDF.yr /m² byggeri/år. Biodiversitetspåvirkningen fra energi til bygningsdrift varierer fra 0,5 til 2,8 E-14 PDF.yr /m² byggeri/år.

Figur 21 viser casebibliotekets samlede biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, opdelt i anvendelser og fordelt på livscyklusvurderingens faser. Af figuren fremgår det, at den største biodiversitetspåvirkning for langt de fleste projekter forekommer i produktfasen (A1-A3).

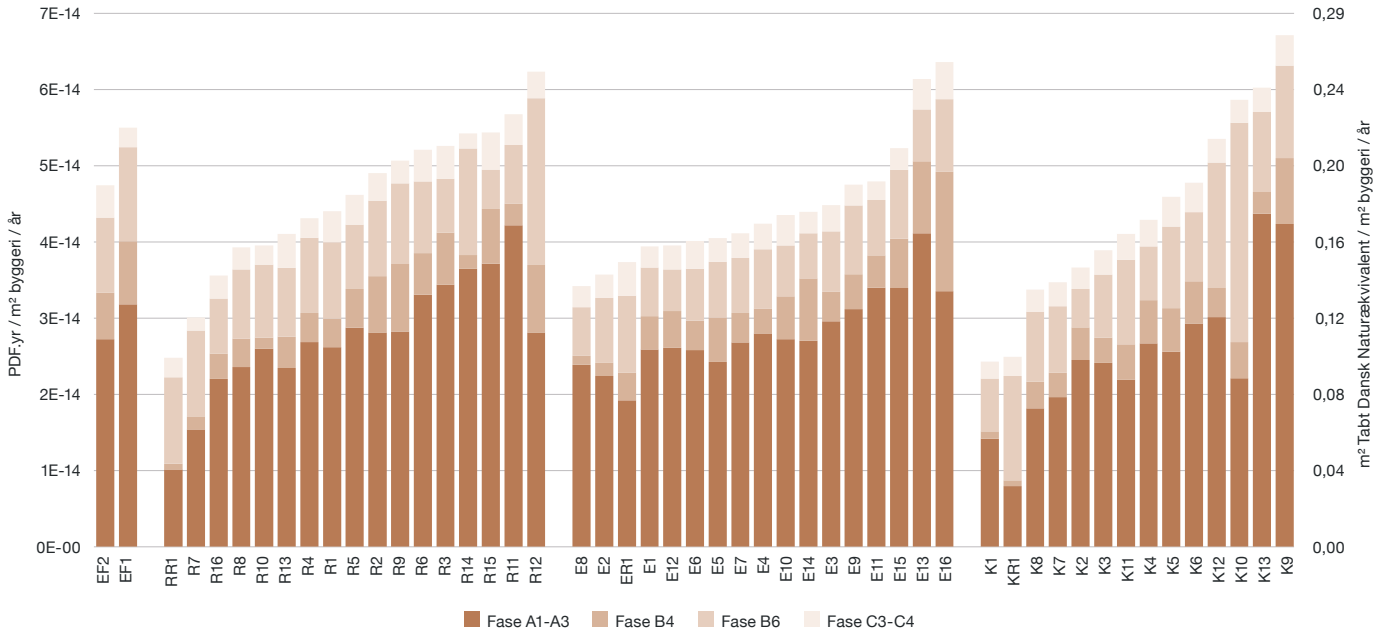
Biodiversitetspåvirkningen fra produktfasen (A1-A3) udgør 32 – 74% af case-bygningernes samlede biodiversitetspåvirkning, i gennemsnit 60%. Biodiversitetspåvirkningen fra produktfasen (A1-A3) varierer fra 0,8 til 4,3 E-14 PDF.yr /m² byggeri/år.

Figur 22 viser casebibliotekets samlede biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, opdelt i anvendelser og fordelt på bygningsdelgrupper. Af figuren fremgår det, at bygningsdelgrupper med størst biodiversitetspåvirkning som oftest er ydervægge, tage, dæk og terrændæk. For flere cases gælder dette også bygningsdelene vinduer, indervægge, fundamenter og solceller.

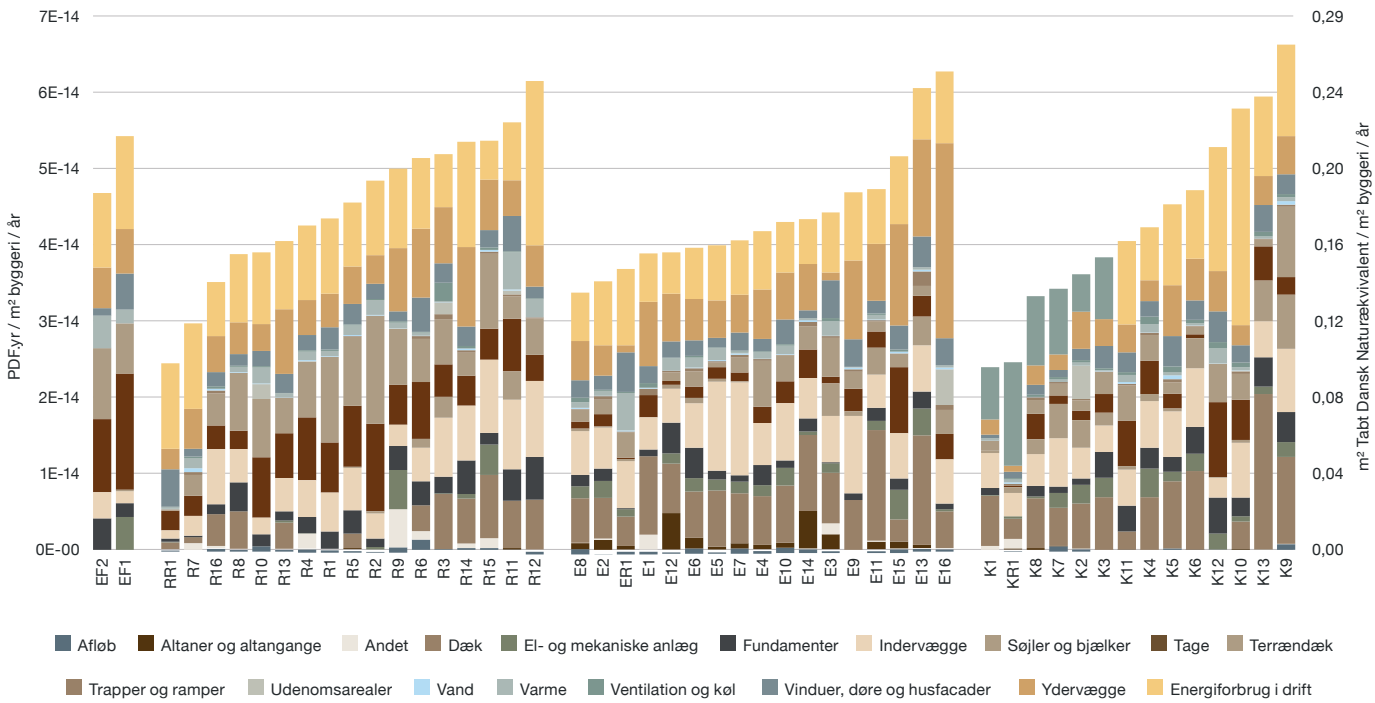
Figur 20: Casebibliotekets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, fordelt på materialer og energiforbrug



Figur 21: Casebibliotekets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, fordelt på livscyklusvurderingens faser



Figur 22: Casebibliotekets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, fordelt på bygningsdele



Figur 23 viser casebibliotekets samlede biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, opdelt i anvendelser og fordelt på biodiversitetspåvirkningens tre primære drivere: ændring og brug af land, klimaforandringer og forurening. Af figuren fremgår det, at biodiversitetspåvirkningen især stammer fra de to primære drivere ændring og brug af land og klimaforandringer.

Biodiversitetspåvirkningen fra den primære driver ændring og brug af land udgør 20 – 82% af case-bygningernes samlede biodiversitetspåvirkning, i gennemsnit 42%. Biodiversitetspåvirkningen fra den primære driver ændring og brug af land varierer fra 0,9 til 6,4 E-14 PDF.yr /m² byggeri/år.

Biodiversitetspåvirkningen fra den primære driver klimaforandringer udgør 14 – 71% af case-bygningernes samlede biodiversitetspåvirkning, i gennemsnit 35%. Biodiversitetspåvirkningen fra den primære driver klimaforandringer varierer fra 0,6 til 3,3 E-14 PDF.yr /m² byggeri/år.

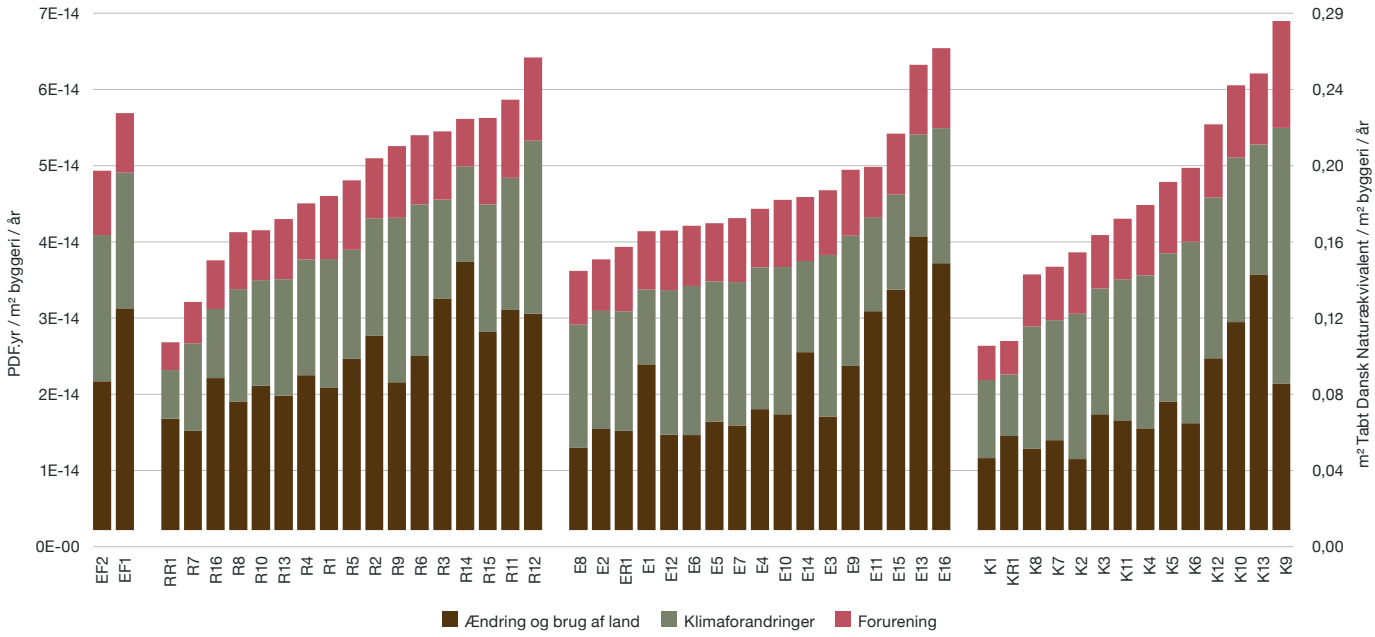
Betydende forhold for byggeriets biodiversitetspåvirkning

I dette afsnit analyseres casebiblioteket i forhold til udvalgte parametre som erfaringsmæssigt har vist at have væsentlig indflydelse på byggeriets klimapåvirkning, for at undersøge om de har en tilsvarende indflydelse på byggeriets klimapåvirkning.

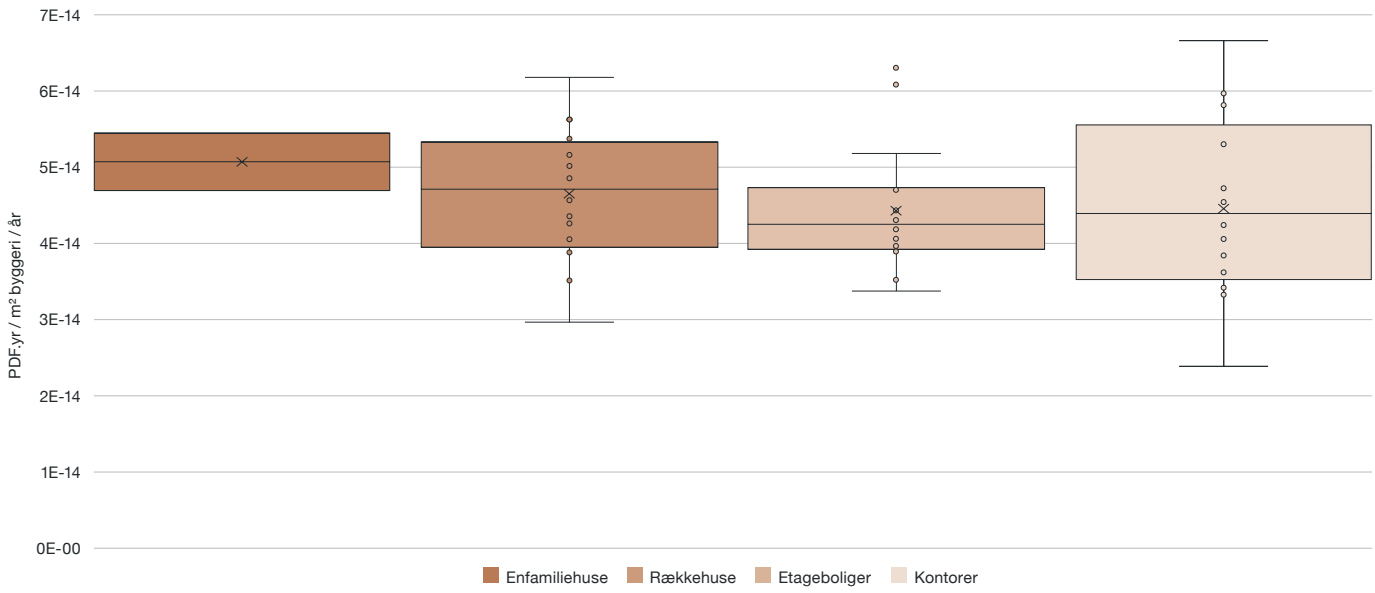
Anvendelse

I Figur 24 er der foretaget statistisk analyse af casebibliotekets biodiversitetspåvirkning, opdelt i anvendelser. På figuren ses det, at den højeste medianværdi for byggeriets biodiversitetspåvirkning er for anvendelsen enfamiliehuse, efterfulgt af rækkehuse, kontorer og endelig etageboliger. Generelt ses det, at spredningen indenfor anvendelserne er større end forskellene på tværs af anvendelser, i særdeleshed for kontorer.

Figur 23: Casebibliotekets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, fordelt på biodiversitetspåvirkningens primære drivere



Figur 24: Casebibliotekets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, fordeling indenfor anvendelser



Renovering vs. nybyggeri
Casebiblioteket indeholder tre omfattende renoveringer, fordelt på anvendelserne rækkehuse, etageboliger og kontorer. Figur 25 viser biodiversitetspåvirkningen af de tre renoveringscases, fremhævet i det samlede casebibliotek.

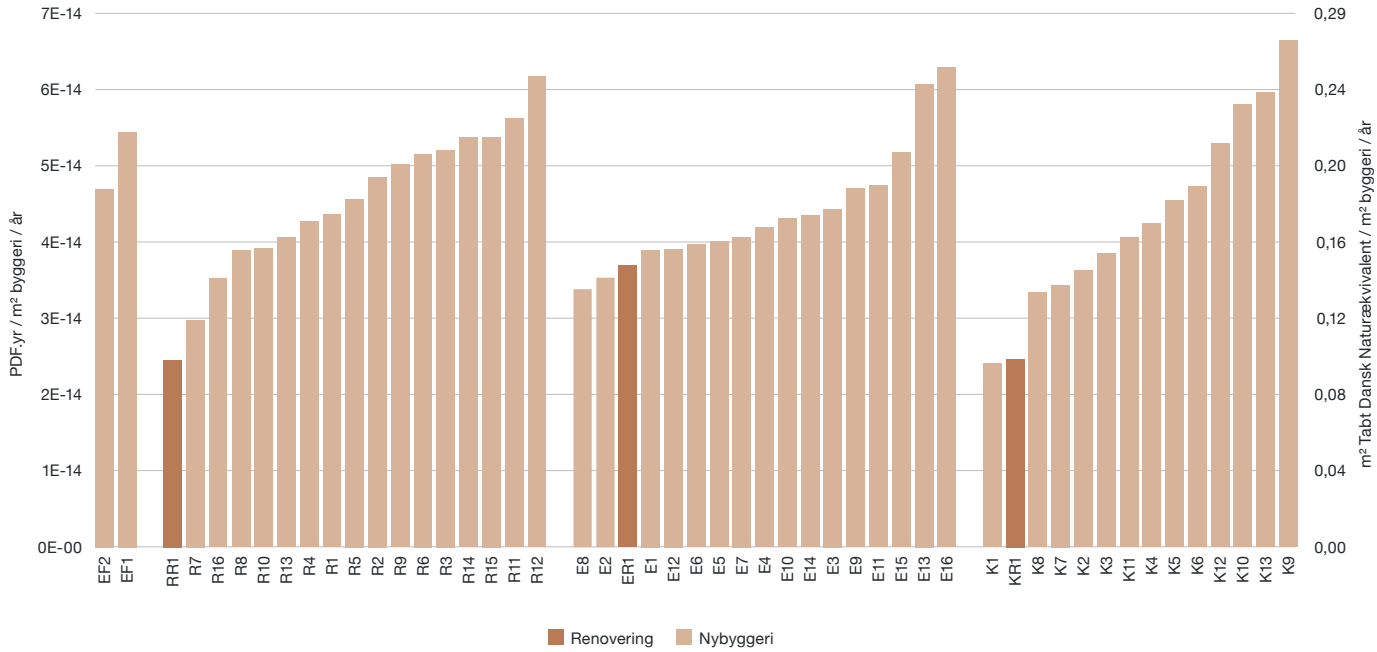
Af figuren fremgår det, at de tre renoveringscases har nogle af de laveste biodiversitetspåvirkninger indenfor deres anvendelsesområder. Det renoverede rækkehus, etagebolig og kontor har de henholdsvis laveste, 3. laveste og 2. laveste biodiversitetspåvirkninger indenfor deres respektive anvendelseskategorier.

For at evaluere om der er tale om en generel tendens, er der i Figur 26 foretaget en statistisk analyse af casebibliotekets biodiversitetspåvirkning, opdelt i nybyggeri og omfattende renoveringer. I figur 27 er biodiversitetspåvirkningen for nybyggeri og omfattende renoveringer desuden underopdelt i materialer og energi til bygningsdrift.

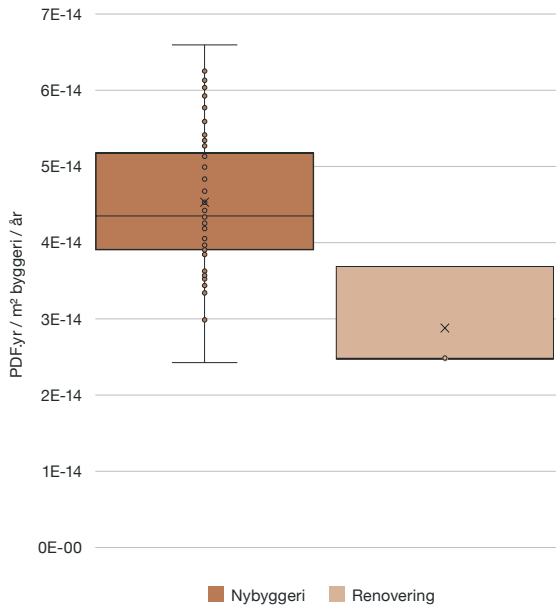
Af figur 26 ses det, at biodiversitetspåvirkningen typisk er højere for nybyggeri end for omfattende renoveringer.
Biodiversitetspåvirkningens medianværdi er 4,4 E-14 PDF.yr /m² byggeri/år for nybyggeri og 2,5 E-14 PDF.yr /m² byggeri/år for renoveringer.

Af figur 27 ses det, at biodiversitetspåvirkningen fra materialer typisk er højere for nybyggeri end for omfattende renoveringer. Biodiversitetspåvirkningens medianværdi for materialer er 3,6 E-14 PDF.yr/m²/år for nybyggeri og 1,3 E-14 PDF.yr/m²/år for renoveringer. Omvendt ses det at biodiversitetspåvirkningen fra energi til bygningsdrift typisk er lavere for nybyggeri end for omfattende renoveringer. Biodiversitetspåvirkningens medianværdi for energi til bygningsdrift er 0,9 E-14 PDF.yr/m²/år for nybyggeri og 1,1 E-14 PDF.yr/m²/år for renoveringer.

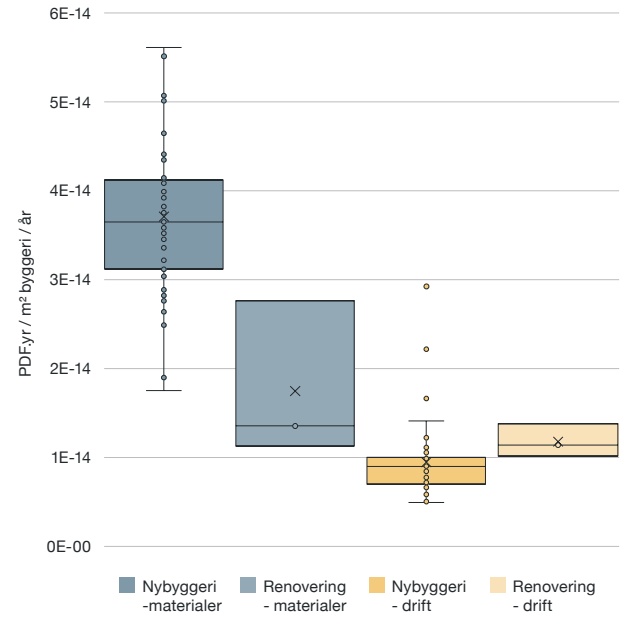
Figur 25: Casebibliotekets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, fordelt på renovering og nybyggeri



Figur 26: Casebibliotekets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, fordeling indenfor nybyggeri og renovering



Figur 27: Casebibliotekets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, fordeling indenfor nybyggeri og renovering, fordelt på materialer og energiforbrug



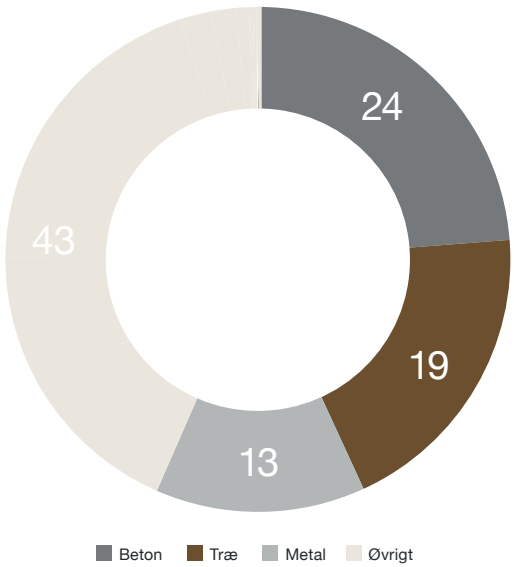
Ændring og brug af land
Som det fremgår af figur 20 stammer størstedelen af byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne fra byggeriets materialer, og som det fremgår af figur 21 stammer denne påvirkning i særdeleshed fra produktfasen (fase A1-A3).

For at få indsigt i hvilke materialer der særligt bidrager til byggeriets biodiversitetspåvirkning er der foretaget en materialeanalyse. Figur 28 viser casebibliotekets samlede biodiversitetspåvirkning fra materialer, opdelt i materialetyper. Af figuren fremgår det, at det særligt er tre materialetyper som udgør den største andel af casebibliotekets biodiversitetspåvirkning, nemlig beton, træ og metal.

Derfor er det undersøgt, hvordan biodiversitetspåvirkningen fra netop disse tre materialetyper er fordelt i casebiblioteket. Figur 29 viser den samlede biodiversitetspåvirkning fra case-bygningerne, hvor biodiversitetspåvirkningen er isoleret for de tre materialetyper.

Af figuren fremgår det, at biodiversitetspåvirkningen fra beton, træ og metal udgør en betydelig andel af biodiversitetspåvirkningen for størstedelen af case-bygningerne. Biodiversitetspåvirkningen fra beton, træ og metal udgør 14 – 64% af case-bygningernes samlede biodiversitetspåvirkning, i gennemsnit 42%.

Figur 28: Casebibliotekets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, fordelt på materialer



Figur 30 viser samme biodiversitetspåvirkning fra beton, træ og metal, denne gang opdelt i biodiversitetspåvirkningens tre primære drivere. Af figuren fremgår det, at der er en tendens til, at biodiversitetspåvirkningen fra den primære driver ændring og brug af land er størst for de cases hvor træ udgør den største andel af påvirkningen. Omvendt ses der en tendens til, at biodiversitetspåvirkningen fra den primære driver klimaforandringer er størst for de cases hvor beton og metal udgør den største andel af påvirkningen.

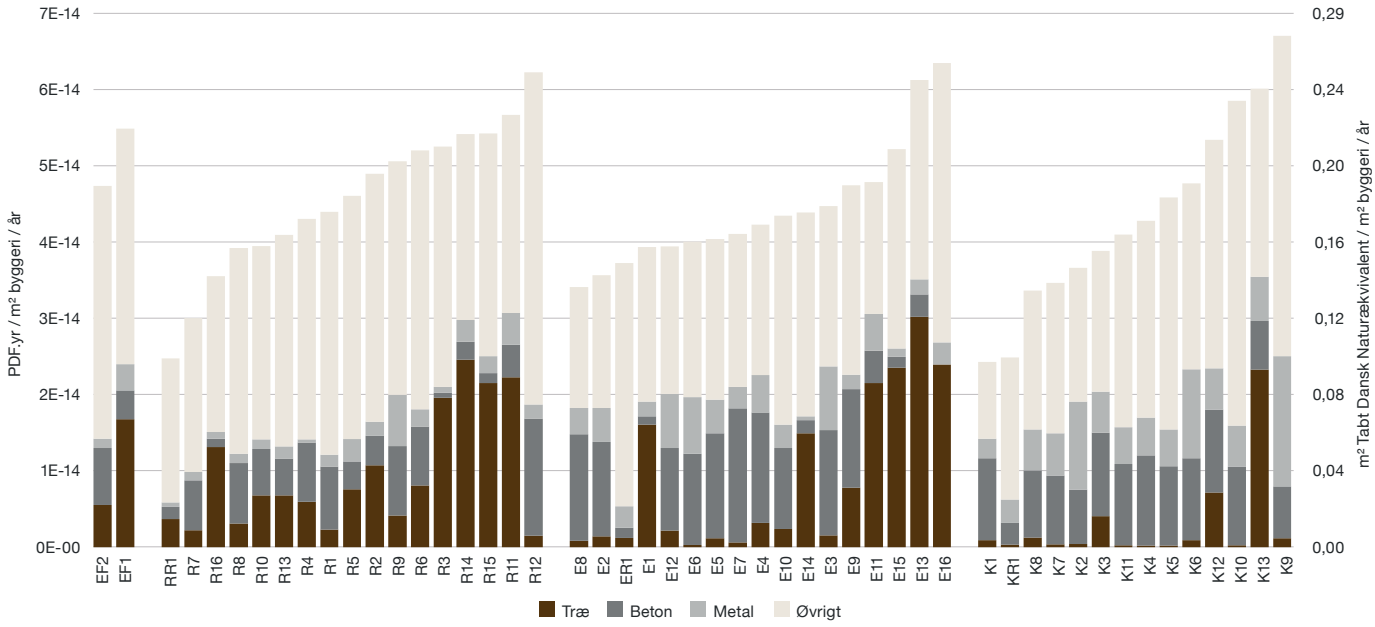
Af figur 30 fremgår det, at der er en tendens til, at den primære driver ændring og brug af land udgør en betydelig andel af byggeriets biodiversitetspåvirkning for mange af de case-bygninger hvis samlede biodiversitetspåvirkning er størst. Her er det dog væsentligt at bemærke, at disse beregninger tager afsæt i generisk data for materialernes biodiversitetspåvirkning, som er baseret på globale gennemsnitsværdier.

Som illustreret i figur 09, er der en betydelig forskel i biodiversitetspåvirkningen for den primære driver ændring og brug af land, afhængig af arealanvendelsens lokation og intensitet.

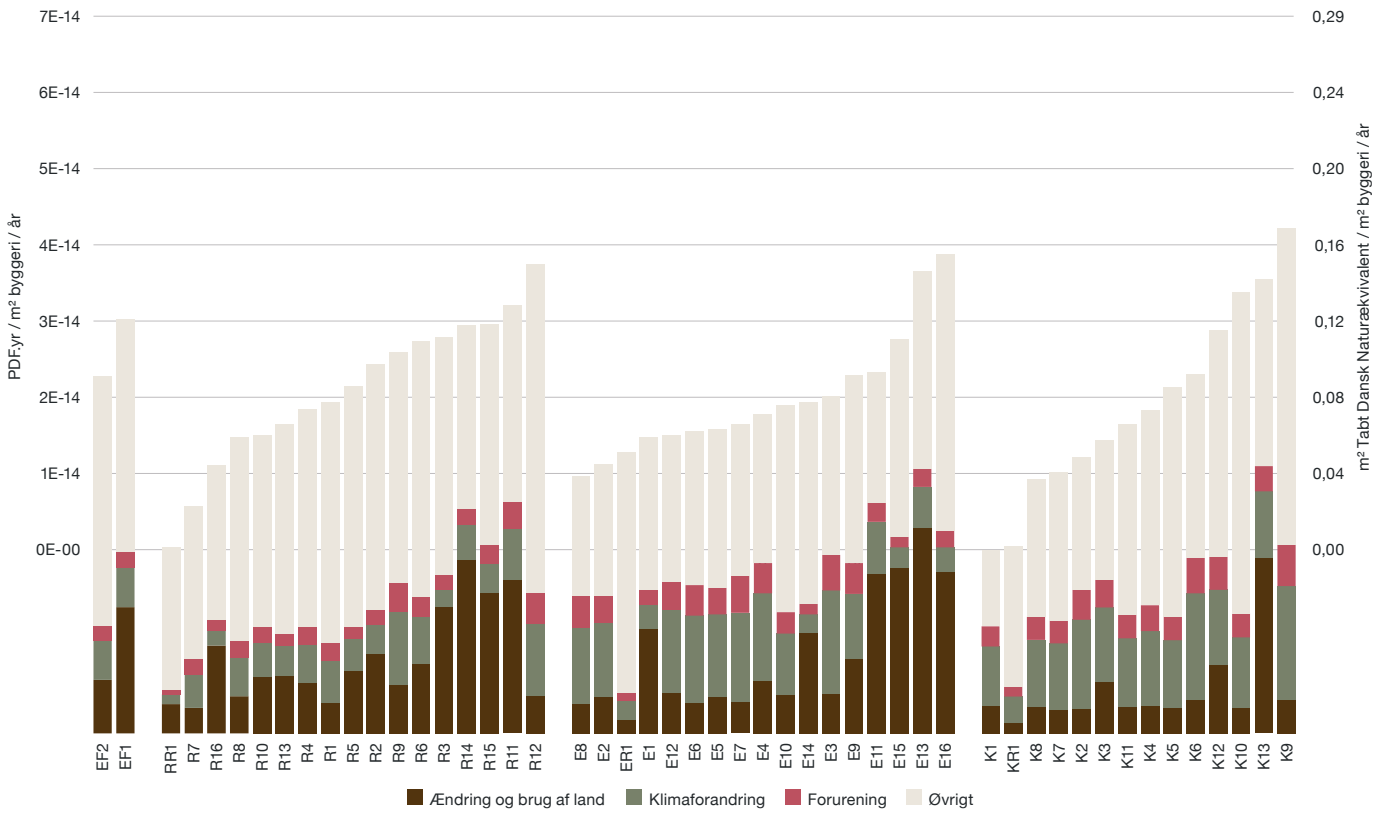
For at analysere effekten heraf, er der foretaget en sensitivitetsanalyse. I sensitivitetsanalysen er det undersøgt, hvilken effekt det har på casebibliotekets samlede biodiversitetspåvirkning at anvende en lokationsspecifik vægtningsfaktor for ændring og brug af land for materialet træ.

Sensitivitetsanalysen er udført som et illustrativt eksempel, i dette tilfælde effekten ved at regne biodiversitetspåvirkningen med vægtningsfaktoren for dansk skovbrug, i stedet for globalt skovbrug.

Figur 29: Casebibliotekets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, fremhævet for træ, beton og metal



Figur 30: Casebibliotekets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, fremhævet for træ, beton og metal, fordelt på biodiversitetspåvirkningens primære drivere



Figur 31 viser besparelsen i casebibliotekets samlede biodiversitetspåvirkning ved at anvende vægtningsfaktoren for dansk skovbrug. Af figuren fremgår det, at byggeriets biodiversitetspåvirkning reduceres betragteligt for de cases hvor træ udgør en betydelig andel af byggeriets biodiversitetspåvirkning.

Besparelsen i biodiversitetspåvirkningen ved at anvende vægtningsfaktoren for dansk skovbrug udgør 0 – 31% af case-bygningernes samlede biodiversitetspåvirkning, i gennemsnit 10%.

Figur 32 viser samme besparelse i biodiversitetspåvirkningen, denne gang opdelt i biodiversitetspåvirkningens tre primære drivere. Af figuren fremgår det, at besparelsen i biodiversitetspåvirkningen ved at anvende vægtningsfaktoren for dansk skovbrug, forekommer i den primære driver ændring og brug af land.

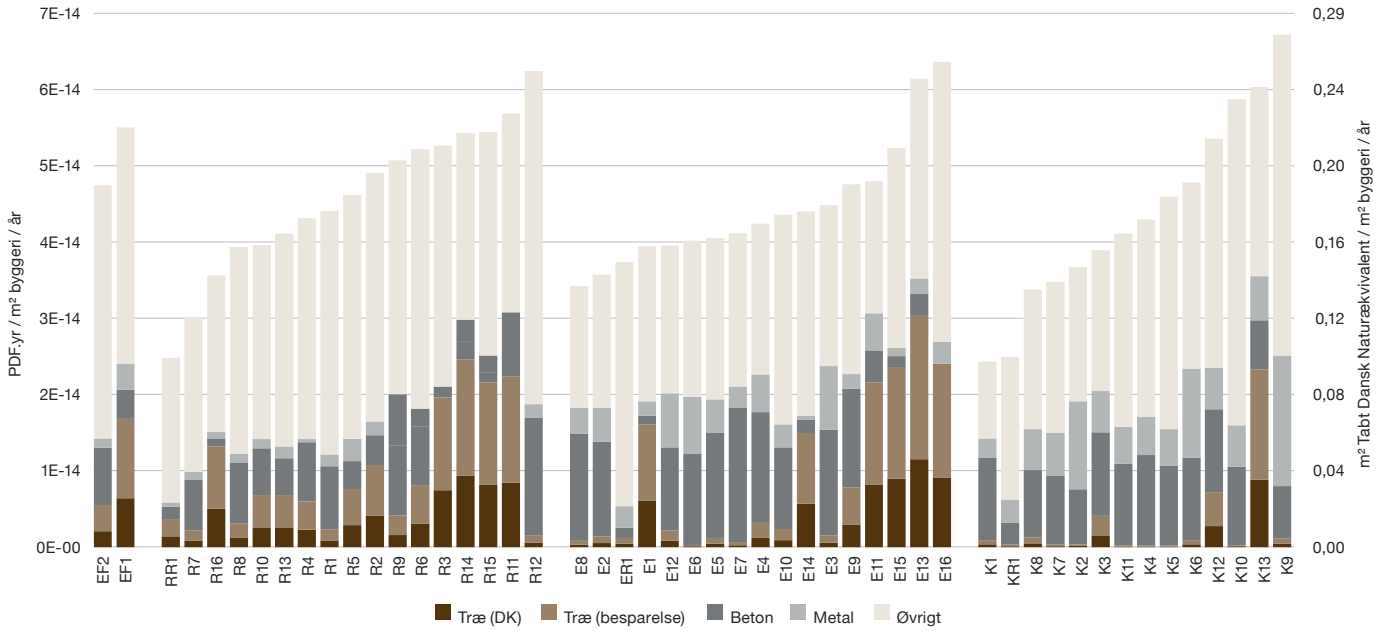
Årsagen til dette er, at artsrigdom varierer afhængigt af aktivitetens lokation: at fælde en hektar skov i Brasilien resulterer i et større tab af biodiversitet end at fælde en hektar skov i Danmark. Tilsvarende varierer biodiversitetspåvirkningen afhængigt af aktivitetens intensitet: intensivt skovbrug, hvor man fælder store, sammenhængende områder på en gang, resulterer i et større tab af biodiversitet end mere naturnært skovbrug, hvor man fælder træer enkeltvist i takt med at de naturligt når deres makshøjde.

Variantundersøgelsen understreger, at arealanvendelsens lokation og intensitet har en betydelig påvirkning på byggeriets biodiversitetspåvirkning, i særdeleshed for de bygninger hvor den primære driver ændring og brug af land udgør en betydelig andel af byggeriets biodiversitetspåvirkning.

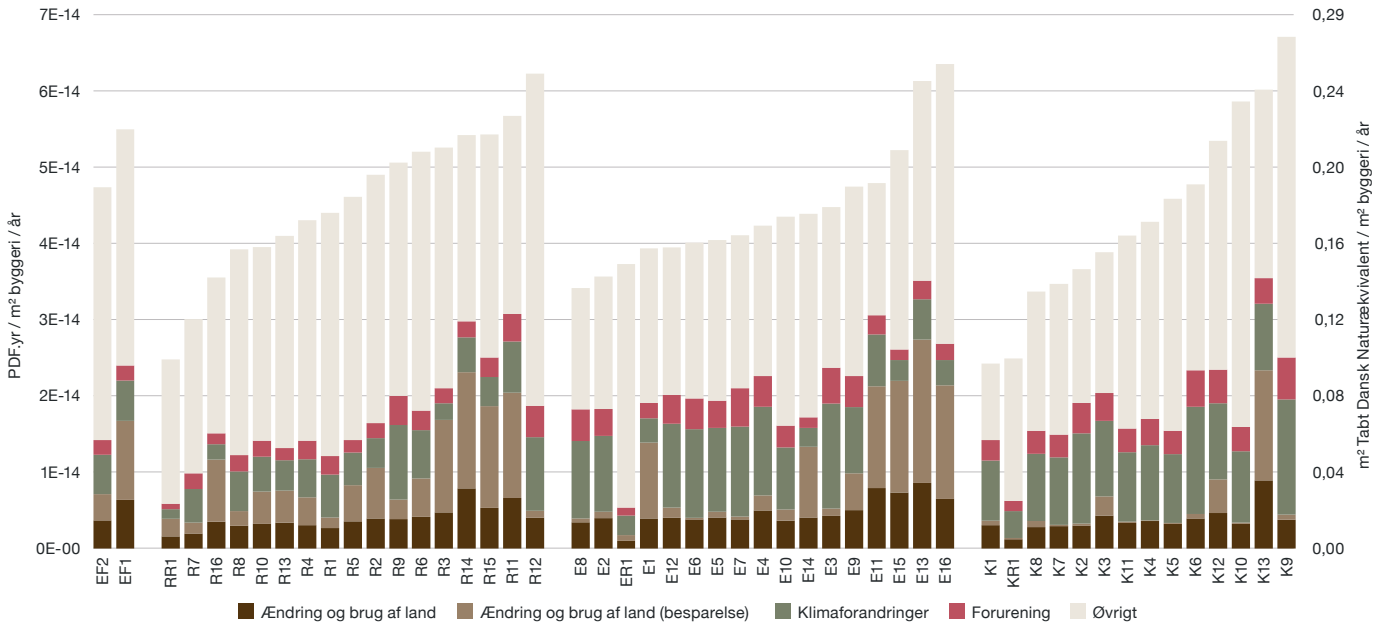
Emissionsfaktorer for energi til bygningsdrift
Som det fremgår af figur 20, udgør energi til bygningsdrift typisk en væsentligt mindre andel af byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne end materialer. En tilsvarende tendens gælder for byggeriets klimapåvirkning, men her illustrerede rapporten fra Artelia at dette i høj grad afhænger af, hvorvidt afbrænding af biomasse betragtes som klimaneutralt eller ej.

For at analysere om en tilsvarende tendens gør sig gældende for byggeriets biodiversitetspåvirkning, er der foretaget en sensitivitetsanalyse. I sensitivitetsanalysen er det undersøgt, hvilken effekt det har på byggeriets samlede biodiversitetspåvirkning at anvende de alternative emissionsfaktorer fra figur 10, hvor biodiversitetspåvirkningen fra afbrænding af biomasse er medregnet.

Figur 31: Casebibliotekets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, fremhævet for træ, beton og metal, inklusiv reduktionspotentiale ved dansk skovdrift



Figur 32: Casebibliotekets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, fremhævet for træ, beton og metal, inklusiv reduktionspotentiale ved dansk skovdrift, fordelt på biodiversitetspåvirkningens primære drivere



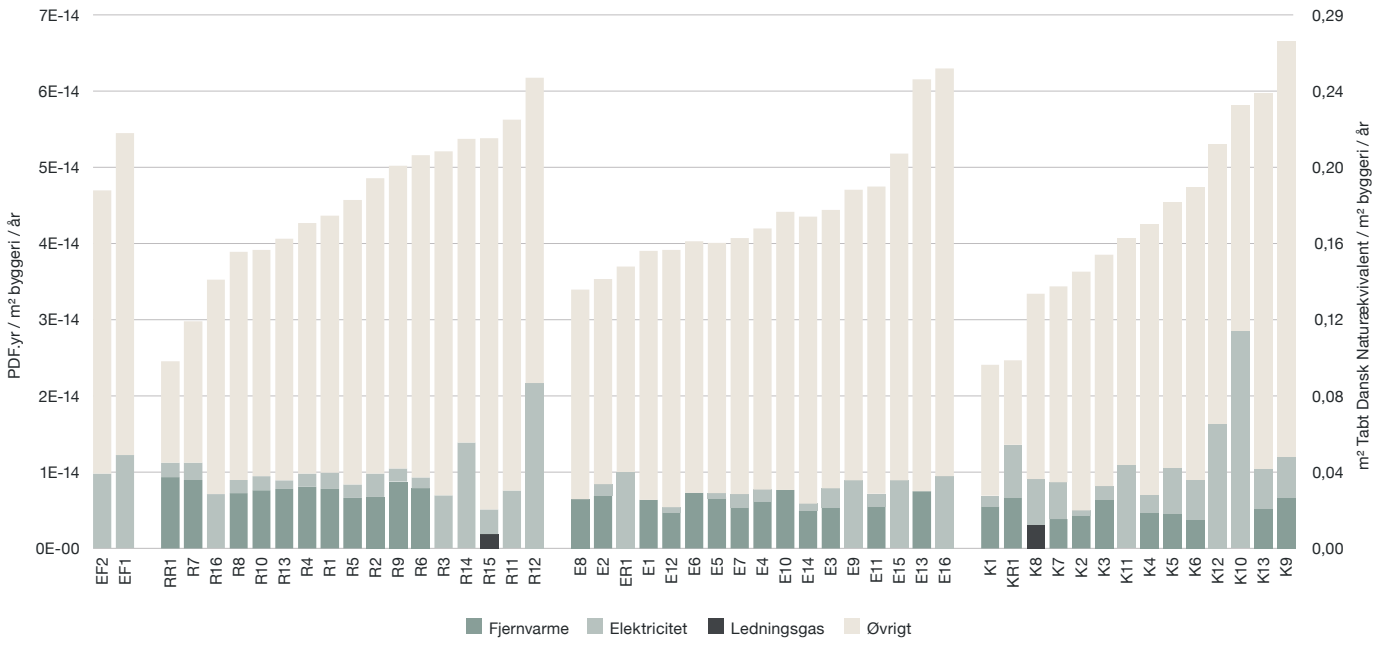
Figur 33 viser den samlede biodiversitetspåvirkning fra case-bygningerne, hvor biodiversitetspåvirkningen er isoleret for de tre forsyningsformer el, fjernvarme og ledningsgas.

Af figuren fremgår det, at biodiversitetspåvirkningen fra energi til bygningsdrift udgør en betydelig andel af biodiversitetspåvirkningen for størstedelen af casebiblioteket. Biodiversitetspåvirkningen fra energi til bygningsdrift udgør 9 – 55% af case-bygningernes samlede biodiversitetspåvirkning, i gennemsnit 22%.

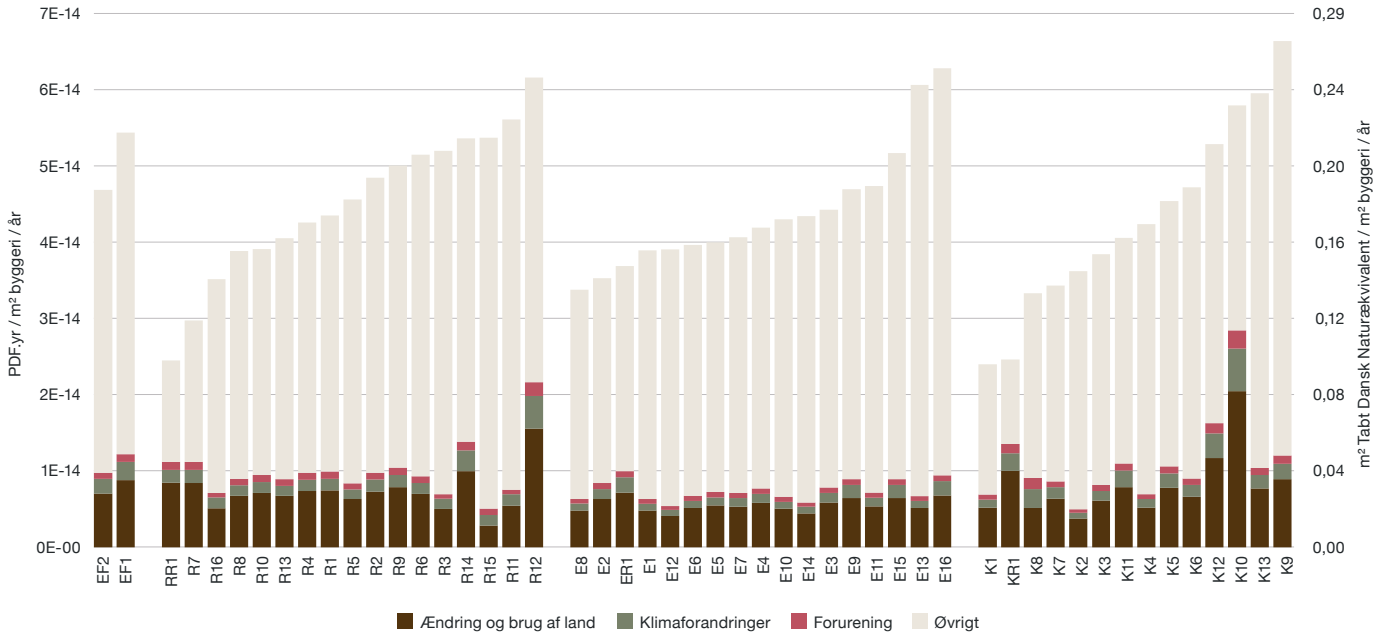
Figur 34 viser samme biodiversitetspåvirkning fra energi til bygningsdrift, denne gang opdelt i biodiversitetspåvirkningens tre primære drivere. Af figuren fremgår det, at der er en tendens til, at biodiversitetspåvirkningen hovedsageligt stammer fra den primære driver ændring og brug af land. Dette er i særdeleshed tilfældet for de case-bygninger som er forsynet med elektricitet, og i lidt mindre grad tilfældet for de case-bygninger som er forsynet med fjernvarme og ledningsgas.

Figur 35 viser tillægget i byggeriets biodiversitetspåvirkning når energi til bygningsdrift regnes med de alternative emissionsfaktorer, hvor biodiversitetspåvirkningen fra afbrænding af biomasse er medregnet. Tillægget ved at medregne biodiversitetspåvirkningen fra afbrænding af biomasse udgør 2 – 18% af case-bygningernes samlede biodiversitetspåvirkning, i gennemsnit 7%.

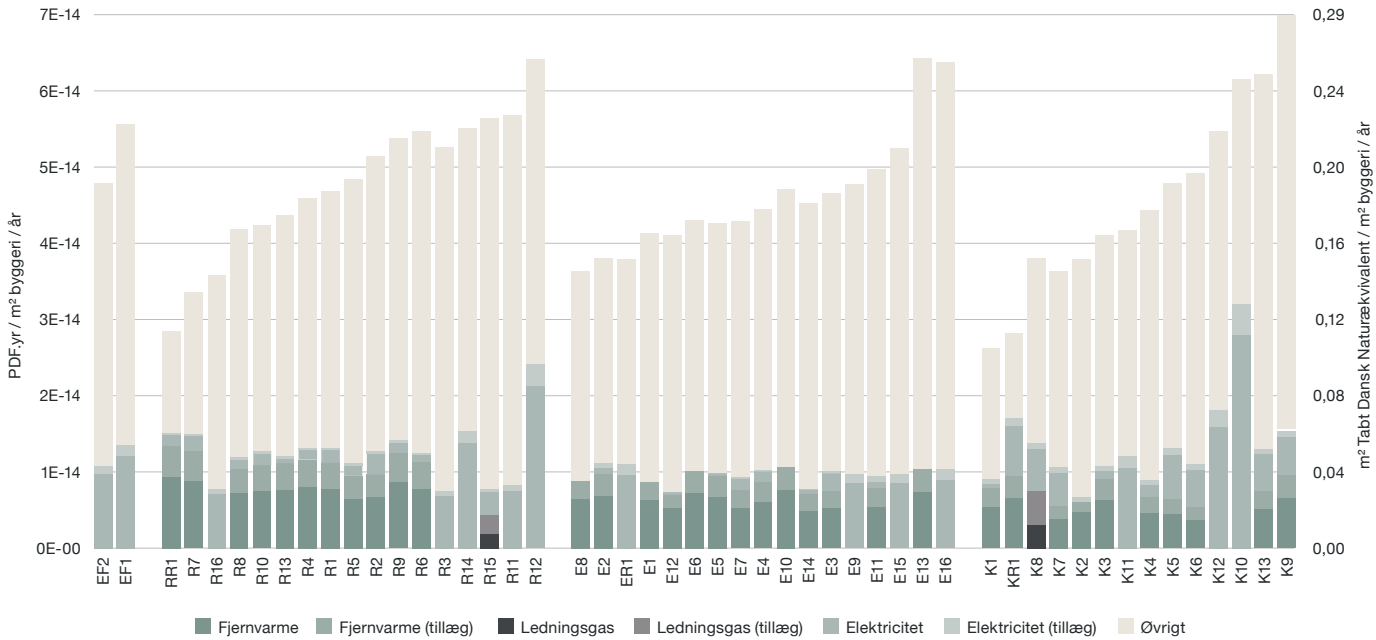
Figur 33: Casebibliotekets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, fremhævet for el, fjernvarme og ledningsgas



Figur 34: Casebibliotekets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, fremhævet for el, fjernvarme og ledningsgas, fordelt på biodiversitetspåvirkningens primære drivere



Figur 35: Casebibliotekets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, fremhævet for el, fjernvarme og ledningsgas, inlusiv tillæg ved direkte afbrænding af biomasse



Figur 36 viser samme tillæg til biodiversitetspåvirkningen, denne gang opdelt i biodiversitetspåvirkningens tre primære drivere. Af figuren fremgår det, at tillægget i biodiversitetspåvirkningen hovedsageligt stammer fra den primære driver, klimaforandringer, for de cases, som er forsynet med fjernvarme og ledningsgas. Omvendt fremgår det, at tillægget i biodiversitetspåvirkningen hovedsageligt stammer fra den primære driver forurening for de cases som er forsynet med el.

Sensitivitetsundersøgelsen understreger, at de anvendte emissionsfaktorer for energi til bygningsdrift har en påvirkning på byggeriets biodiversitetspåvirkning, men at denne påvirkningsgrad er markant mindre for byggeriets biodiversitetspåvirkning end for byggeriets klimapåvirkning.

Byggeriets biodiversitetspåvirkning og klimapåvirkning

I dette afsnit undersøges sammenhængen mellem byggeriets biodiversitetspåvirkning og klimapåvirkning. Målet er at analysere mulige sammenhænge mellem de to påvirkninger, som kan give anledning til fælles anbefalinger og retningslinjer.

Figur 37 viser casebibliotekets klimapåvirkning og biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, opdelt i anvendelser. Af figuren fremgår det, at der er en stor spredning i byggeriets klima- og biodiversitetspåvirkning, og der ses ikke nogen entydig sammenhæng mellem de to parametre. Dog ses der nogle generelle tendenser.

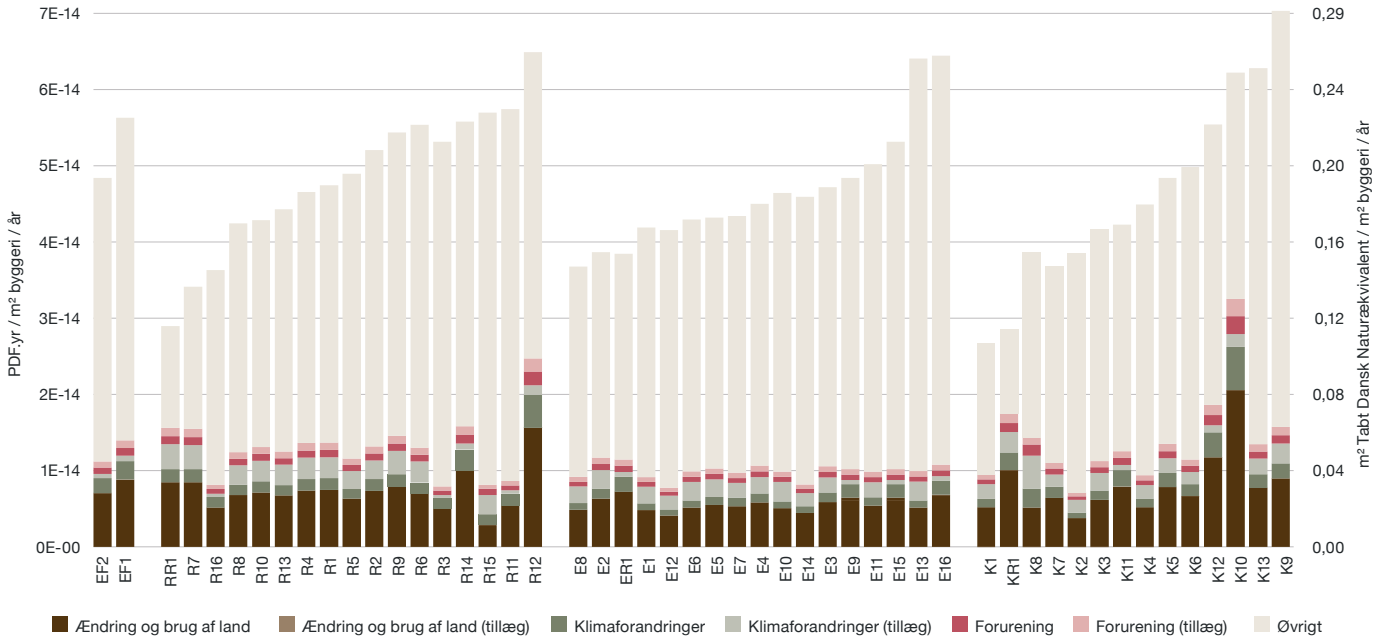
For enfamiliehuse ses en tendens til, at disse cases har en høj biodiversitetspåvirkning og klimapåvirkning relativt til de øvrige anvendelser.

For rækkehuse ses en tendens til, at byggeriets biodiversitetspåvirkning er korreleret med byggeriets klimapåvirkning, dog med en række markante afvigelser i form af cases med markant lavere klimapåvirkning end de øvrige.

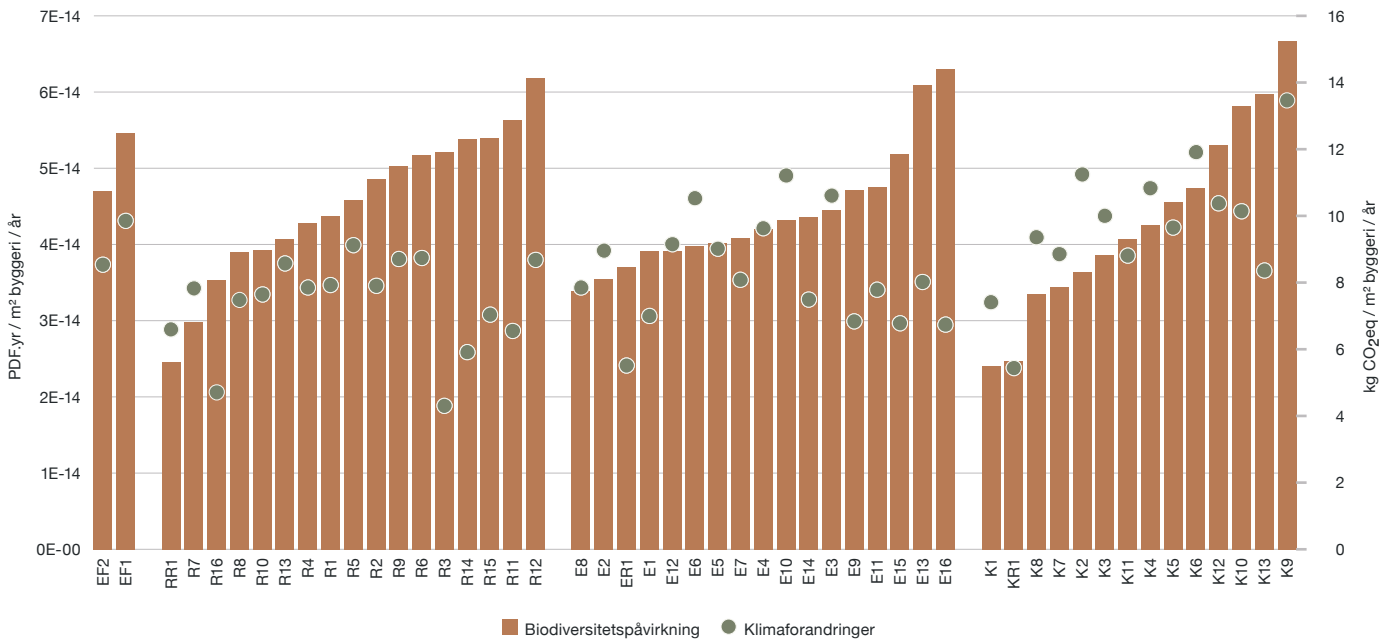
For etageboliger ses en tendens til, at de evaluerede cases kan inddeles i to undergrupper. Den første undergruppe har generelt en lavere biodiversitetspåvirkning og en højere klimapåvirkning end den anden. For begge undergrupper ses en tendens til, at byggeriets biodiversitetspåvirkning er korreleret med byggeriets klimapåvirkning.

For kontorer ses en tendens til, at byggeriets biodiversitetspåvirkning er korreleret med byggeriets klimapåvirkning, dog med enkelte markante afvigelser i form af cases med markant højere klimapåvirkning end de øvrige.

Figur 36: Casebibliotekets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, fremhævet for el, fjernvarme og ledningsgas, inlusiv tillæg ved direkte afbrænding af biomasse, fordelt på biodiversitetspåvirkningens tre primære drivere



Figur 37: Casebibliotekets biodiversitetspåvirkning og klimapåvirkning



For at få bredere indsigt i de underlæggende årsager til disse tendenser, er der i figur 38 foretaget en underopdeling af biodiversitetspåvirkningen i de tre mest betydende materialer: beton, træ og metal, samt i forsyningskilderne el, fjernvarme og ledningsgas.

For rækkehuse ses det, at de afvigende cases generelt deler to træk: at en relativt høj andel af deres biodiversitetspåvirkning stammer fra materialet træ, og/eller at en relativt høj andel af deres biodiversitetspåvirkning stammer fra forsyningskilden el.

For etageboliger ses det, at de to undergrupper generelt deler to træk: at for den første undergruppe stammer en relativt høj andel af biodiversitetspåvirkningen fra materialet beton og fra forsyningskilden fjernvarme, og at for den anden undergruppe stammer en relativt høj andel af biodiversitetspåvirkningen fra materialet træ og forsyningskilden el.

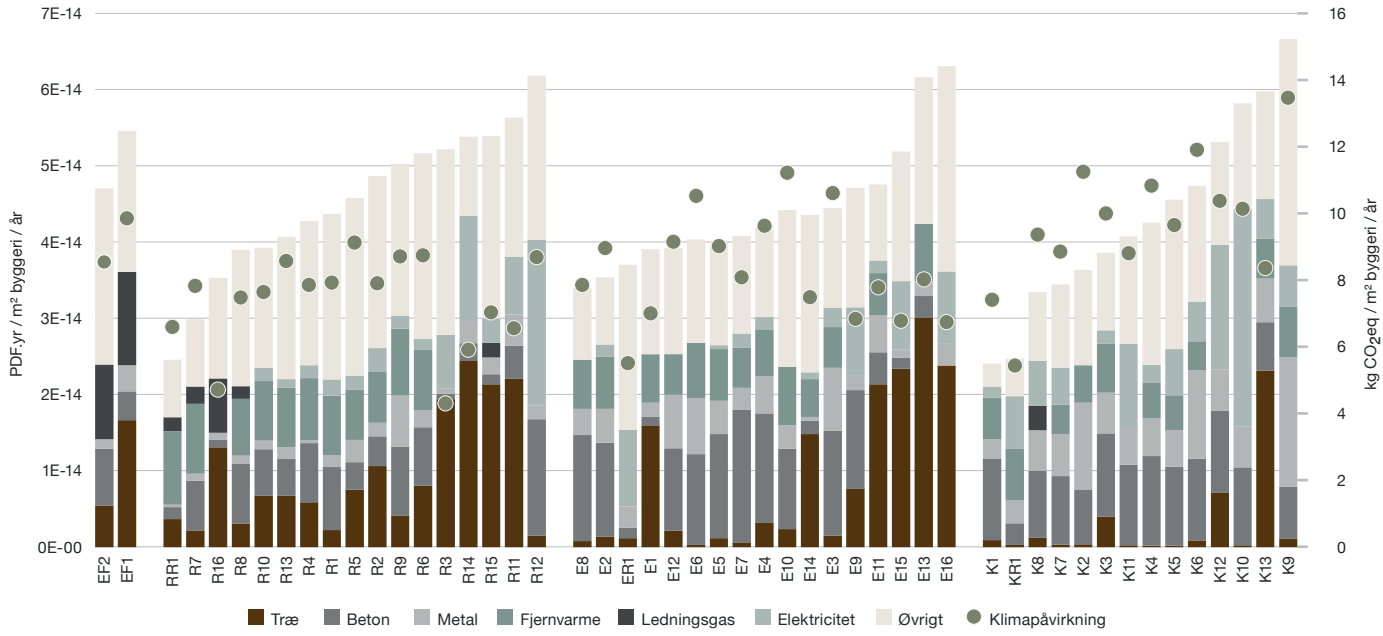
For kontorer ses det, at projekter med en højere klimapåvirkning relativt til biodiversitetspåvirkning generelt er kendetegnet ved en relativt høj biodiversitetspåvirkning fra beton, stål og fjernvarme, samt at projekter med en lavere klimapåvirkning relativt til biodiversitetspåvirkning er kendetegnet ved en relativt høj biodiversitetspåvirkning fra træ og el.

Som understreget i sensitivitetsanalyserne i forrige afsnit, afhænger byggeriets biodiversitetspåvirkning dog i høj grad af de miljødata som anvendes i livscyklusvurderingen. Samme princip gælder for byggeriets klimapåvirkning, hvor produktspecifikke miljødata og emissionsfaktorer for energi til bygningsdrift påvirker beregningsresultatet væsentligt.

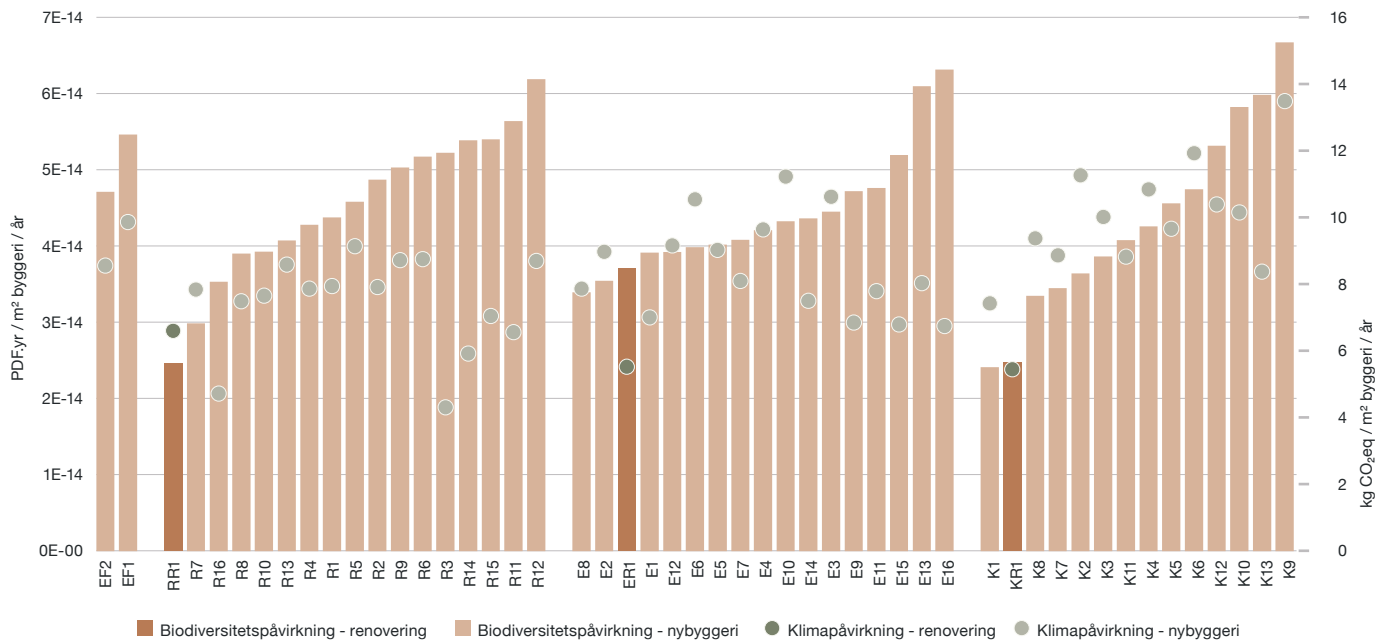
En tendens som ses på tværs af byggeriets klima- og biodiversitetspåvirkning, er at de omfattende renoveringer har en relativt lav påvirkning på både klima og biodiversitet. Figur 39 viser klima- og biodiversitetspåvirkningen af de tre renoveringscases, fremhævet i det samlede casebibliotek. På figuren ses det, at de tre renoveringscases har nogle af de laveste biodiversitetspåvirkninger indenfor deres respektive anvendelsesområder, og tilsvarende har nogle af de laveste klimapåvirkninger indenfor deres respektive anvendelsesområder.

Det renoverede rækkehus har den laveste biodiversitetspåvirkning og den 5. laveste klimapåvirkning indenfor sin anvendelseskategori. Den renoverede etagebolig har den 2. laveste biodiversitetspåvirkning og den laveste klimapåvirkning indenfor sin anvendelseskategori. Det renoverede kontor har den 2. laveste biodiversitetspåvirkning og den laveste klimapåvirkning indenfor sin anvendelseskategori.

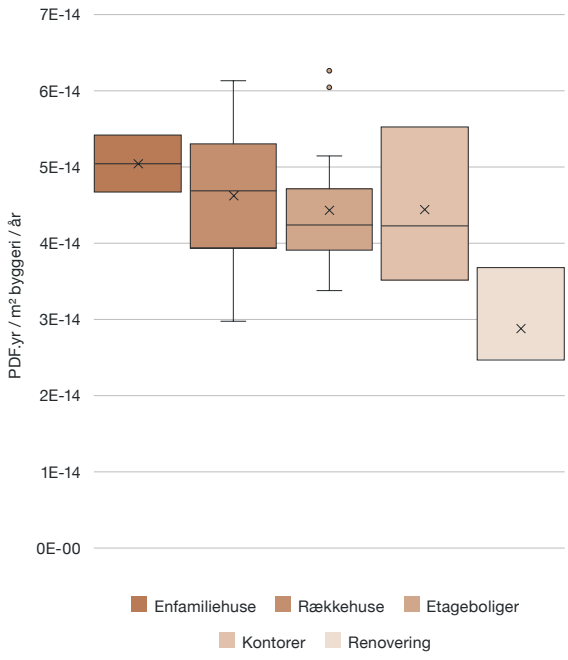
Figur 38: Casebibliotekets klimapåvirkning og biodiversitetspåvirkning, fremhævet for træ, beton og metal, samt el, fjernvarme og ledningsgas



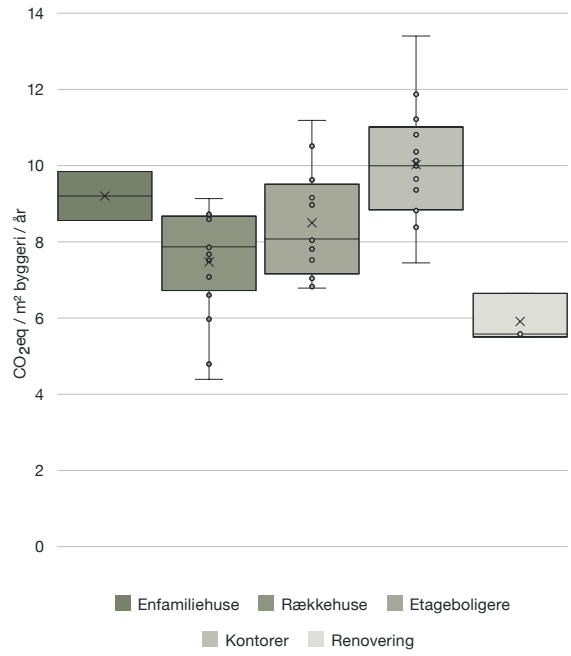
Figur 39: Casebibliotekets biodiversitetspåvirkning og klimapåvirkning, fordelt på nybyggeri og renovering



Figur 40: Casebibliotekets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, fordeling indenfor anvendelser og renovering



Figur 41: Casebibliotekets klimapåvirkning, fordeling indenfor anvendelser og renovering



For at evaluere om der er tale om en generel tendens, er der i figur 40 foretaget statistisk analyse af casebibliotekets biodiversitetspåvirkning, opdelt i anvendelser og omfattende renoveringer. Tilsvarende er der i figur 41 foretaget statistisk analyse af casebibliotekets klimapåvirkning.

På figur 40 ses det, at den gennemsnitlige biodiversitetspåvirkning for case-bygningerne er højest for anvendelsen enfamiliehuse, efterfulgt af rækkehuse, kontorer og endelig etageboliger. På figur 41 ses det, at den gennemsnitlige klimapåvirkning for case-bygningerne er højest for anvendelsen kontorer, efterfulgt af enfamiliehuse, etageboliger og endelig rækkehuse.

For begge figurer ses det, at den gennemsnitlige klima- og biodiversitetspåvirkning er betydeligt lavere for casebibliotekets omfattende renoveringer end for nybyggeri. Medianværdien for casebibliotekets biodiversitetspåvirkning er 2,5 E-14 PDF.yr/m²/år for renoveringer og 4,4 E-14 PDF.yr/m²/år for nybyggeri. Medianværdien for casebibliotekets klimapåvirkning er 5,5 kg CO_2-eq/m²/år for renoveringer og 8,6 kg CO_2-eq/m²/år for nybyggeri.

Resultaterne af denne sammenligning indikerer, at både klima- og biodiversitetspåvirkning er lavere for omfattende renoveringer end for nybyggeri. Denne konklusion stemmer godt overens med resultaterne i figur 20, som illustrerer at biodiversitetspåvirkningen for case-bygningerne hovedsageligt stammer fra byggeriets materialer, en tendens som tilsvarende gør sig gældende for byggeriets klimapåvirkning. For omfattende renoveringer, hvor en betydelig del af byggeriets materialer er genbrugte, er denne klima- og biodiversitetspåvirkning betydeligt lavere.

Metode til definition af bottom-up baseline

I dette afsnit præsenteres et forslag til en bottom-up baseline, på baggrund af en statistisk databehandling af casebiblioteket.

Der er grundlæggende to forskellige tilgange til udformningen af en baseline: top-down eller bottom-up. Ved top-down tilgangen baseres ens baseline på et krav eller målsætning, for eksempel det politiske mål om at beskytte 30% af verdens natur til lands og til havs og genoprette 30% af den ødelagte natur senest i 2030 (FN 2022). Her fastsættes baseline i forhold til, hvad der er nødvendigt for at nå målet. Modsætningen hertil er bottom-up tilgangen, som tager udgangspunkt i den eksisterende byggeskik og definerer en baseline relativt til det udgangspunkt, som vi har i dag. Her vil man typisk beregne en middel- eller medianværdi, og bruge dette som grundlag for relative reduktionsmål.

Denne rapport tager afsæt i sidstnævnte metode, til at skabe viden og forståelse om hvor vi står i dag, og hvilke første relative reduktionsmål vi bør sætte for at igangsætte processen med at mindske byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne.

Sådanne relative reduktionsmål bør ses som et første skridt på vejen til at nedbringe byggeriets biodiversitetspåvirkning, men kan ikke betragtes som endelige målsætninger. Relative reduktionsmål baseret på en bottom-up baseline bør sættes i relation til tilsvarende top-down målsætninger, for at evaluere omfanget og tempoet af reduktionsmålenes indfasning. I projektet "Beyond the Roadmap" er der f.eks. udviklet en tilsvarende ”top-down” tilgang til at skalere de absolutte målsætninger fra Kunming-Montreal aftalen til byggeriet, som med fordel kan anvendes som rammesætning.

For at bestemme en bottom-up baseline på baggrund af casebibliotekets resultater, er der foretaget statistisk databehandling. Mulige baseline værdier er angivet som median, øvre og nedre kvartil, som hver for sig er bud på forskellige ambitionsniveauer.

Forslag til bottom-up baseline

Figur 42 viser resultaterne af casebibliotekets bottom-up baseline værdier for byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, opdelt i materialer, drift og byggeriets samlede biodiversitetspåvirkning i værdikæderne. Baseline værdierne er givet ved det samlede casebiblioteks median, øvre og nedre kvartil.

Casebibliotekets samlede baseline værdier er beregnet til hhv. 3,9, 4,3 og 5,2 E-14 PDF.yr /m² byggeri/år, hvilket omregnet til fortolkningsenheden svarer til 0,16, 0,18 og 0,21 m² Tabte Danske Naturækvivalenter /m² byggeri/år.

Figur 42: Forslag til bottom-up baseline værdier for byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne

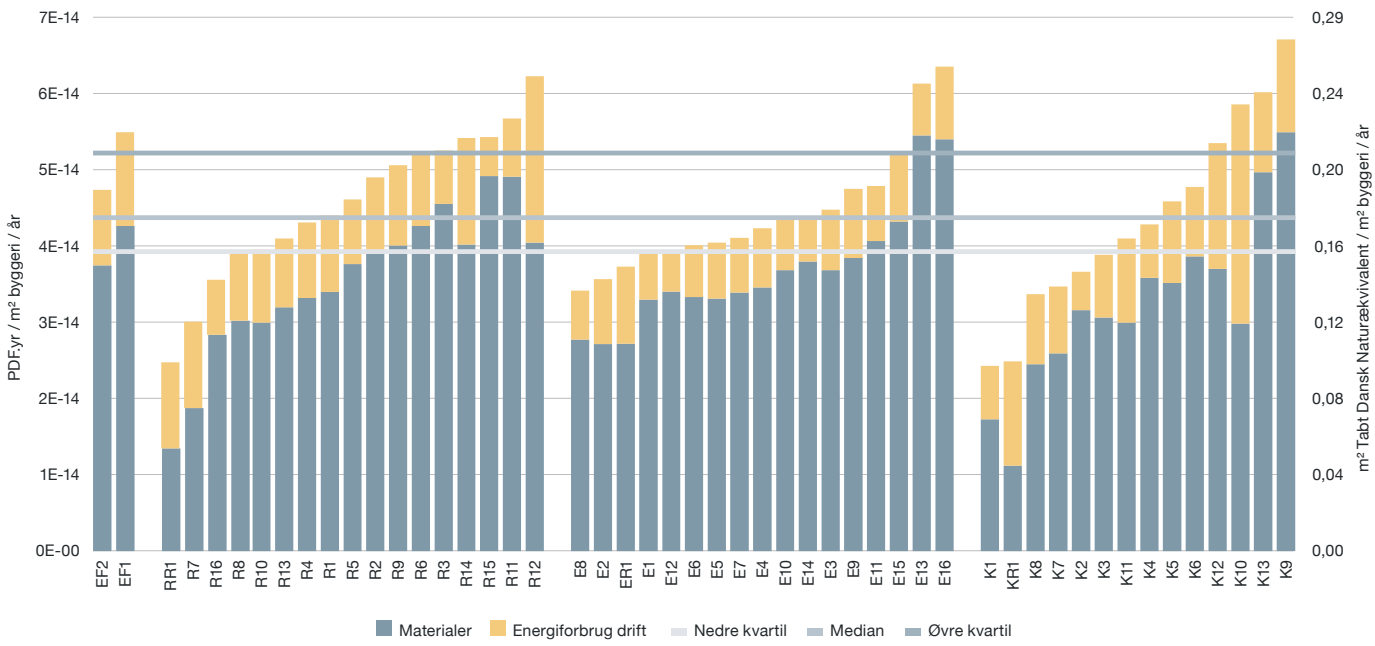
Forslag til bottom-up baseline værdier (PDF.yr / m² byggeri / år)			
Datakilde	Materialer A1-A3, B4, C3-C4	Drift B6	Alle faser A1-A3, B4, B6, C3-C4
Nedre kvartil	3,0 E-14	0,7 E-14	3,9 E-14
Median	3,5 E-14	0,9 E-14	4,3 E-14
Øvre kvartil	4,0 E-14	1,0 E-14	5,2 E-14

Vær opmærksom på, at median-værdien er udregnet baseret på forskellige dele af resultatet. Alle faser vil derfor ikke være den præcise sum af medianerne for de indgående faser.

I figur 43 er baseline værdierne illustreret sammen med casebibliotekets samlede biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, opdelt i anvendelser og fordelt på biodiversitetspåvirkning fra materialer og energi til bygningsdrift. Af figuren fremgår det, at der er flere cases hvis biodiversitetspåvirkning er betydeligt lavere end den nedre kvartil for baseline.

De fremlagte baseline værdier er baseret på resultaterne af de 50 bygninger i case-biblioteket beskrevet i afsnittet "Metode til valg af cases beregnet ved den foreslåede metodebeskrivelse præsenteret i afsnittet "Metode til beregning af byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne". Resultaterne udgør med andre ord et udpluk og et øjebliksbillede af byggeriets biodiversitetspåvirkning. Det er derfor essentielt, at disse baseline værdier opdateres løbende i takt med branchens og forskningens udvikling på området.

Figur 43: Casebibliotekets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, fordelt på materialer og energiforbrug, inklusiv forslag til bottom-up baseline værdier

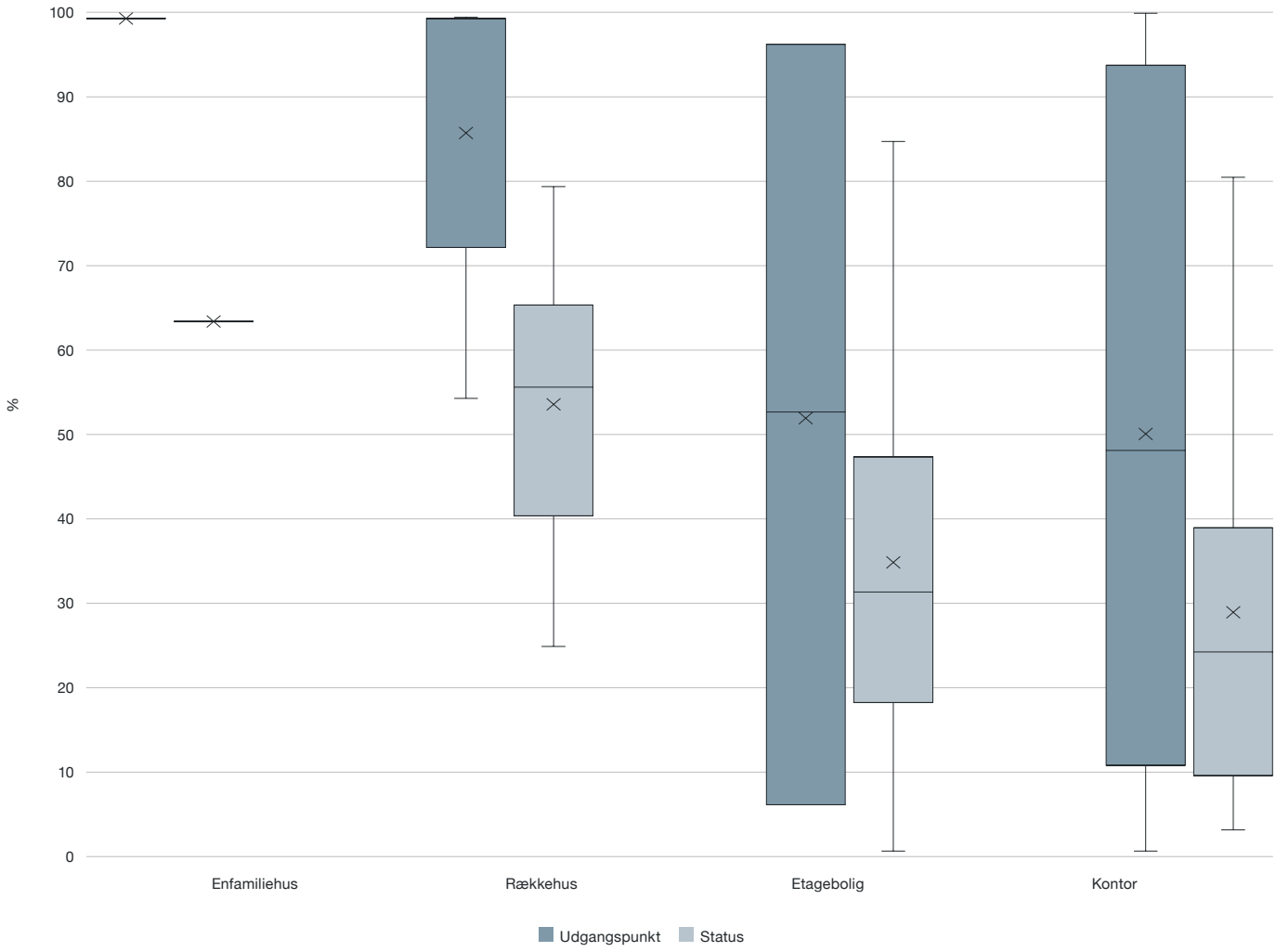


Resultater af biodiversitetspåvirkning på byggefeltet

I dette afsnit præsenteres først biodiversitetspåvirkningen på byggefeltet som ændringer i habitatarealer på byggefelterne, fordelt på anvendelser. Resultater for de enkelte cases kan findes i bilag 2. Dernæst præsenteres resultaterne i måleenheden PDF.yr, med formålet at sammenligne biodiversitetspåvirkningen på byggefeltet med byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne.

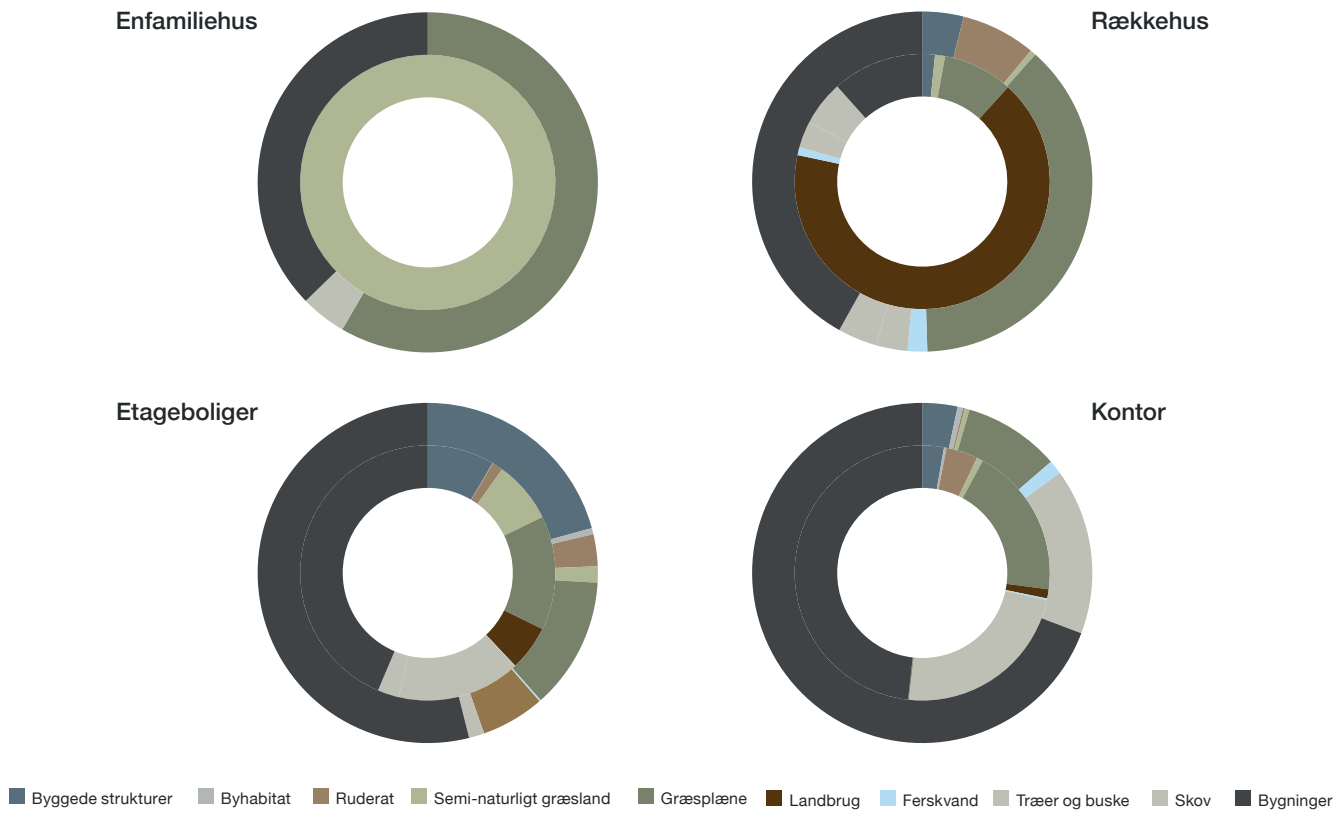
Ændring i habitatarealer på byggefeltet
På tværs af anvendelserne ses der, ikke overraskende, et fald i byggefelternes samlede grønne/blå areal i forbindelse med byggeriet. Sammenlignes de fire anvendelser er ændringen størst for enfamilieshuse og rækkehuse med et gennemsnitligt fald i grønt areal på 36% og 31%. Kontorer og etageboliger lader i højere grad til at blive opført på grunde, der i forvejen ikke har meget grønt areal, og derfor er det relative fald mindre, på henholdsvis 21% og 17% (figur 44).

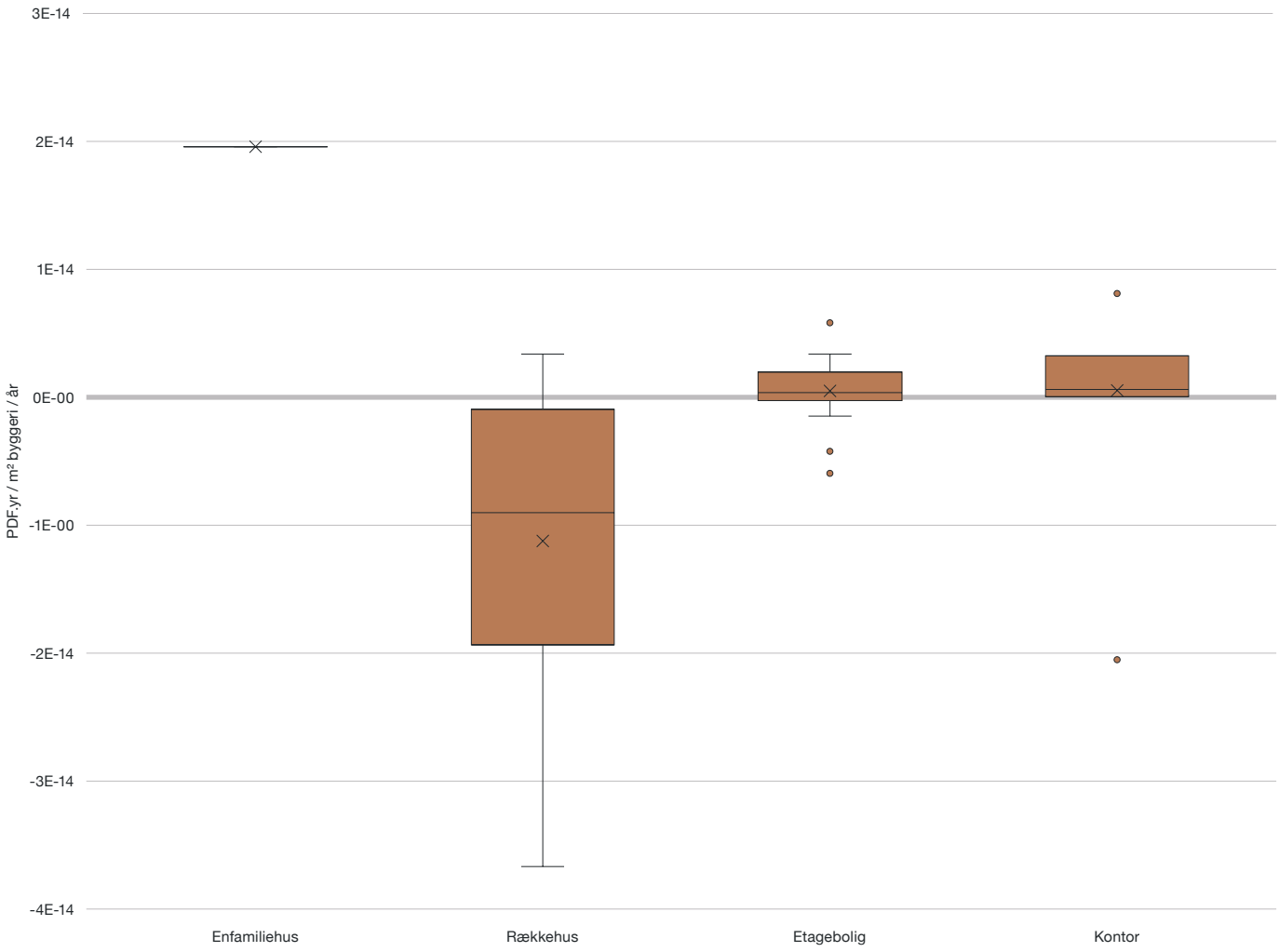
Figur 44: Gennemsnit og fordeling af samlet grønt areal på grundene for de fire anvendelser, ved udgangspunkt og færdigt byggeri



Som det ses af figur 45, er der markant forskel på habitatkategorierne i byggefeltets udgangspunkt for de fire anvendelser. Rækkehusene bliver især bygget på tidligere landbrugsjord, mens etageboliger og kontorer bliver anlagt på grunde med eksisterende bebyggelse samt en mosaik af habitatkategorier, der omfatter både træer og lav vegetation. For projektresultaterne ses det, at der på tværs af anvendelser etableres en mosaik af habitatkategorier med både græsplæne, semi-naturlig urtevegetation, buske og træer og en smule vand. Undtagelsen er enfamilieshuset, som har markant mindre variation i projektresultatets habitatkategorier. Dette skyldes dog blandt andet, at der kun er tale om en enkelt case, og der kan derfor ikke siges noget generelt på baggrund af denne måling.

Figur 45: Fordeling af kortlagte habitattyper inden for de fire anvendelser. Inderste ring viser udgangspunkt og yderste ring viser status





Figur 46: Gennemsnit og spredning af biodiversitetspåvirkning på byggefeltet. Bemærk at en negativ PDF.yr svarer til en gunstig virkning på biodiversitet, altså potentielt mindre tab af arter.

Biodiversitetspåvirkning på byggefeltet

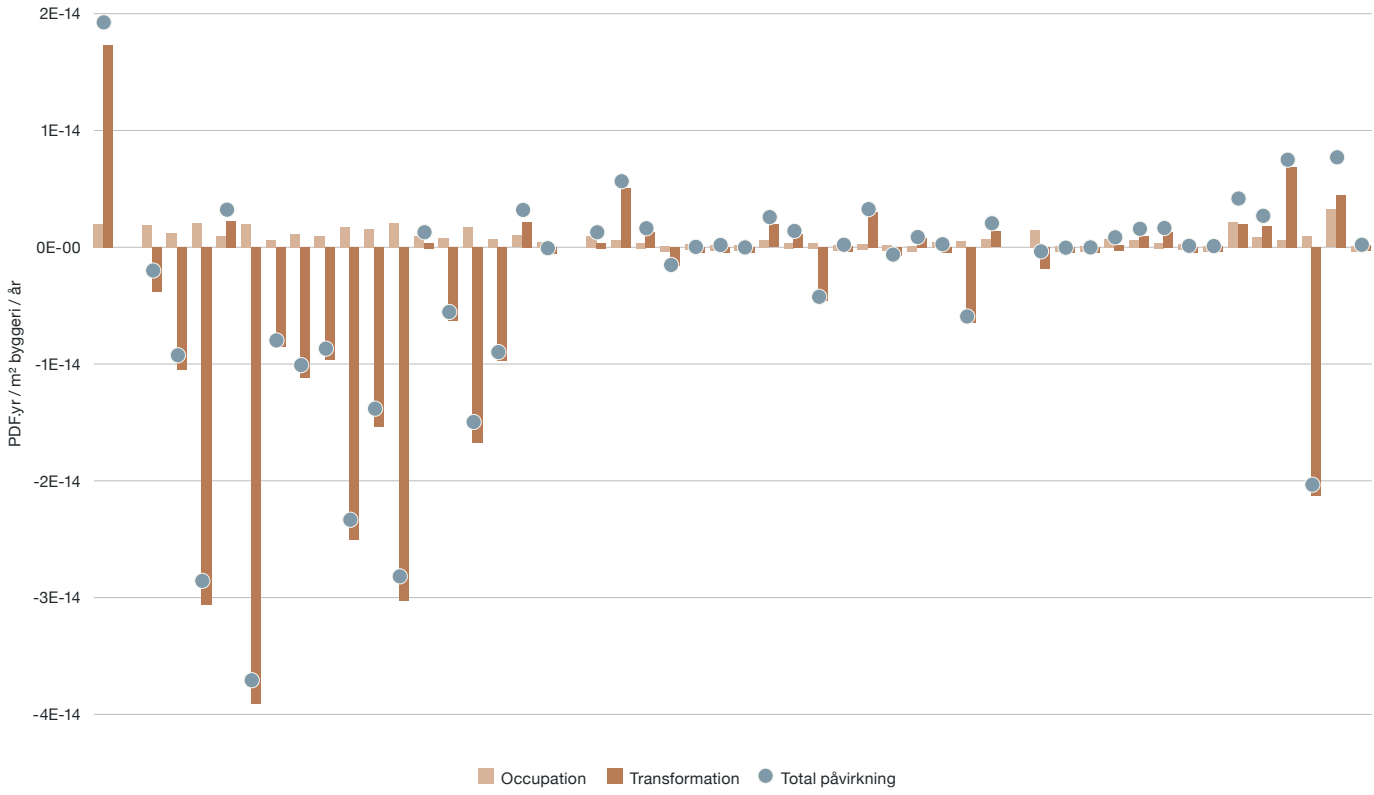
For at sammenligne biodiversitetspåvirkningen på byggefeltet med byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, er påvirkningen på byggefeltet omregnet til måleenheden PDF. yr/m² byggeri/år.

I figur 46 er der foretaget statistisk analyse af casebibliotekets biodiversitetspåvirkning på byggefeltet, opdelt i anvendelser. Af figuren ses det, at biodiversitetspåvirkningen på byggefeltet er størst for anvendelsen enfamiliehuse, markant lavere for anvendelserne etageboliger og kontorer, og negativ for anvendelsen rækkehuse, hvilket svarer til at den ændrede arealanvendelse for rækkehusene har haft en gavnlig biodiversitetspåvirkning. Det skyldes at rækkehusene fortrinsvis er anlagt på landbrugsjord, som er den danske arealanvendelse med størst biodiversitetspåvirkning i LCIA-metoden, selv større end bebygget areal. Det kan virke ulogisk at inddragelse af landbrugsjord til bebygget areal (se figur 18) kan være gavnligt for biodiversiteten, og her bygger modellen på en række antagelser og usikkerheder, som betyder at resultaterne skal tolkes forsigtigt og gerne underbygges med reelle målinger af biodiversitet. Der vil dog sandsynligvis være tilfælde, hvor omlægning af traditionel monokulturel landbrugsjord til delvist bebygget og delvist grønt areal kan medføre flere arter og levesteder og dermed en bedre biodiversitet.

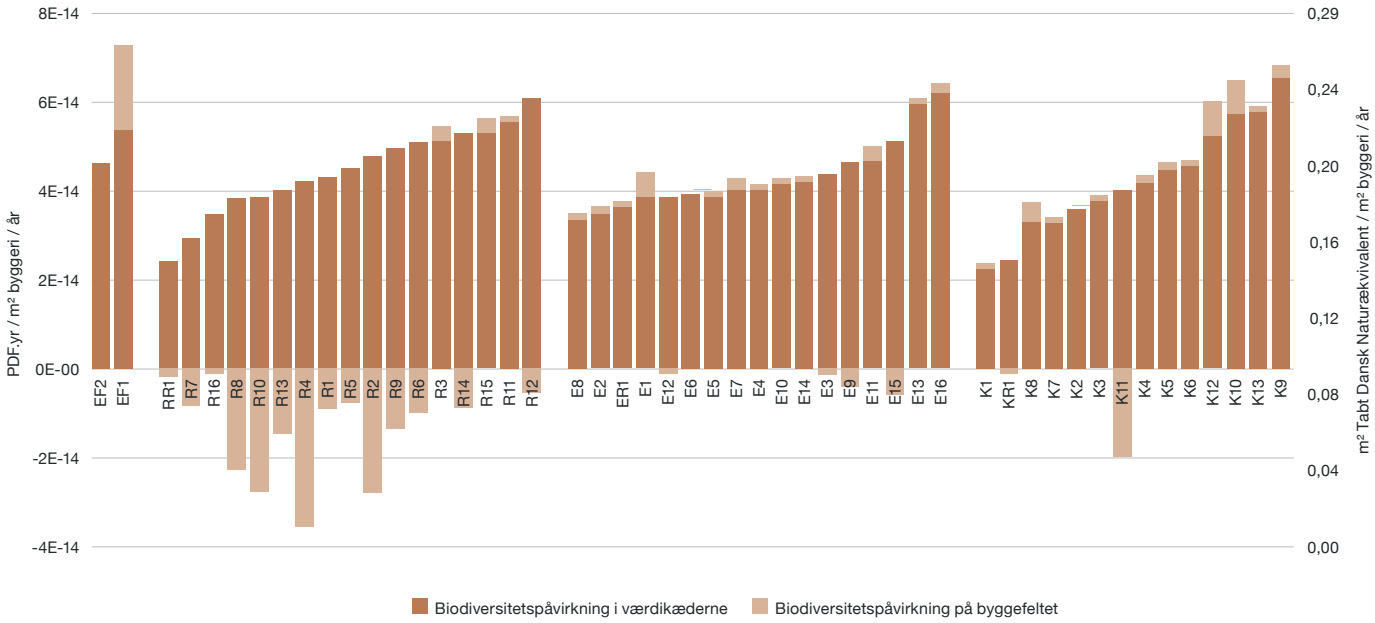
Årsagen til den store skadevirkning for enfamiliehuset er dels at det er anlagt på seminaturligt græsland, som ændres til græsplæne med lavere biodiversitetsværdi, men også at der er tale om en anvendelse med et stort byggefelt relativt til byggeriets bruttoetageareal, sammenlignet med de øvrige anvendelser. En anden dimension af biodiversitetspåvirkningen, som livscyklusvurderingen belyser, er påvirkningens fordeling på ændring af arealtyper (transformation) og arealoptag i betragtningsperioden (occupation). Figur 47 illustrerer casebibliotekets biodiversitetspåvirkning på byggefeltet, opdelt i transformation, occupation og den totale påvirkning. Som det ses af figuren, udgør transformation størstedelen af biodiversitetspåvirkningen for langt de fleste cases. Det ses desuden, at mens biodiversitetspåvirkningen fra transformation kan være både positiv og negativ, så er biodiversitetspåvirkningen fra occupation positiv for samtlige cases.

Da biodiversitetspåvirkningen fra occupation er mere konstant for alle cases, kan det udledes, at indsatser for at reducere biodiversitetspåvirkningen på byggefeltet bør fokusere på arealomlægning, sådan at der ikke bygges på arealtyper med høj værdi for biodiversitet. I stedet bør der fortrinsvis prioriteres arealer, hvor der kan omlægges fra intensivt udnyttede arealer til mere naturlige habitater.

Figur 47: Casebibliotekets samlede biodiversitetspåvirkning på byggefeltet, samt bidrag fra occupation og transformation



Figur 48: Casebibliotekets samlede biodiversitetspåvirkning, fordelt på biodiversitetspåvirkningen i værdikæderne og biodiversitetspåvirkningen på byggefeltet.



Byggeriets samlede biodiversitetspåvirkning

"Resultater af byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne" præsenterede casebibliotekets "Resultater af biodiversitetspåvirkning på byggefeltet", også kaldet off-site biodiversitetspåvirkning. Afsnittet "Biodiversitetspåvirkning på byggefeltet" præsenterede casebibliotekets biodiversitetspåvirkning på byggefeltet, også kaldet on-site biodiversitetspåvirkning. De to beregninger er udført på et metodisk sammenligneligt grundlag, med det formål at sammenligne deres relative fordeling i byggeriets samlede biodiversitetspåvirkning.

Figur 48 viser casebibliotekets samlede biodiversitetspåvirkning, opdelt i anvendelser og fordelt på biodiversitetspåvirkningen i værdikæderne og biodiversitetspåvirkningen på byggefeltet. Af figuren fremgår det, at den største biodiversitetspåvirkning for samtlige cases kommer fra bygningernes værdikæder.

For 66% af de evaluerede cases har biodiversitetspåvirkningen fra værdikæderne og byggefeltet begge en skadelig påvirkning på biodiversitet. For disse cases udgør biodiversitetspåvirkningen i værdikæderne 74-100% af den samlede biodiversitetspåvirkning, i gennemsnit 95%. I 34 % af ejendommene sker den skadelige biodiversitetspåvirkning udelukkende gennem værdikæderne, da disse cases har en netto gavnlig biodiversitetspåvirkning på selve byggefeltet, da der tilføres mere og bedre natur end i udgangspunktet. Byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne varierer fra 2,4 til 6,6 E-14 PDF.yr /m² byggeri/år.

Biodiversitetspåvirkningen på byggefeltet varierer fra -3,6 til 1,9 E-14 PDF.yr /m² byggeri/år.

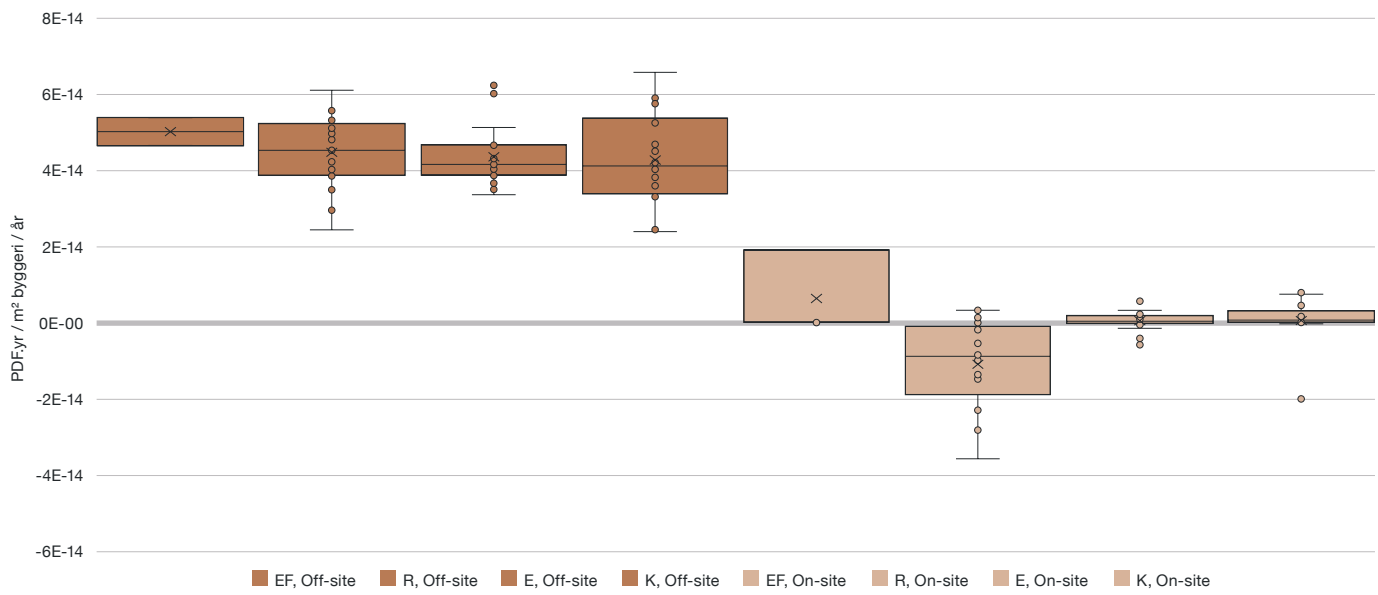
For at undersøge hvorvidt forholdet mellem byggeriets on-site og off-site biodiversitetspåvirkning varierer afhængig af byggeriets anvendelse, er der i figur 49 foretaget en analyse af casebibliotekets biodiversitetspåvirkning, opdelt i anvendelser og fordelt på biodiversitetspåvirkningen i værdikæderne og på byggefeltet.

Af figuren fremgår det, at den gennemsnitlige off-site biodiversitetspåvirkning er relativt større end den gennemsnitlige on-site biodiversitetspåvirkning for alle anvendelser. Den højeste medianværdi for byggeriets biodiversitetspåvirkning for både værdikæde og byggefelt forekommer for anvendelsen enfamiliehuse. Det skyldes et relativt stort forbrug af både materialer og byggegrund kvadratmeter per beboelseskvadratmeter, og det er også årsagen til at værdierne er lavere for de højere byggerier for både værdikæde og byggegrundspåvirkningen.

Det er dog væsentligt at understrege, at sammenligningen ikke kan bruges til at konkludere at byggeriets on-site biodiversitetspåvirkning er ubetydelig. For flere cases udgør on-site biodiversitetspåvirkningen en væsentlig andel af byggeriets samlede biodiversitetspåvirkning (især lav bebyggelse på eksisterende grønne arealer). Dertil kommer at den lokale biodiversitet i byer har en stor betydning for bymiljøet, menneskers sundhed og natursyn, der påvirker adfærd overfor natur generelt.

Det foreslås derfor at analysere byggeriets biodiversitetspåvirkning gennem værdikæderne og biodiversitetspåvirkningen på byggefeltet hver for sig, da det også er vidt forskellige indsatser og beslutningsprocesser, der spiller ind på de to påvirkninger. Dette vil blive uddybet i handlingsanvisende anbefalinger i rapport 2.

Figur 49: Casebiblitekets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne og på byggefeltet, fordeling indenfor anvendelser



Diskussion og videre arbejde

Denne rapport præsenterer et forslag til en fælles branchestandard til måling af byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, med afsæt i den bedst tilgængelige data og metode på nuværende tidspunkt. Byggeriets biodiversitetspåvirkning er dog et forskningsfelt som er under hastig udvikling, hvorfor branchestandarden bør opdateres løbende i takt med at bedre data og metoder bliver tilgængelige. I det følgende præsenteres en række usikkerheder og mangler ved den nuværende metode, som med fordel kan danne udgangspunkt for det videre arbejde med præcisering og detaljering af byggeriets samlede biodiversitetspåvirkning.

Biodiversitetspåvirkningens primære drivere

Som beskrevet i afsnit "Metode til beregning af byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne" har IPBES identificeret fem primære drivere til tab af biodiversitet. Der findes på nuværende tidspunkt ingen operationelle LCIA-metoder, som medregner biodiversitetspåvirkningen fra alle fem drivere. Impact World+ inkluderer tre ud af fem primære drivere: ændring og brug af land, klimaforandringer og forurening. Disse tre drivere står til sammen for 52-60 % af det globale biodiversitetstab på henholdsvis land og vand. (IPBES 2022).

Metoden medregner således ikke den primære driver overudnyttelse af naturlige organismer, som er den næst største driver af biodiversitetstab, med et bidrag på 20–28 % af det globale biodiversitetstab (IPBES 2022). Overudnyttelse af naturlige organismer dækker bl.a. skovrydning, hvor byggeriets ressourceforbrug spiller en væsentlig rolle. (IPBES 2022).

Metoden medregner heller ikke den primære driver invasive arter, som anslås at bidrage med 10 % af det globale biodiversitetstab (IPBES 2022). Byggebranchen har dog også et betydeligt ansvar for spredning af invasive arter, idet transport med varer og forstyrrelse af naturlige habitater både på byggepladsen og ved ressourceindvinding fremmer spredningen af invasive arter (IPBES 2022). For at give et mere præcist billede af byggeriets biodiversitetspåvirkning og sikre at den ikke undervurderes, er det afgørende at påvirkninger af primære drivere ikke overses.

Valg af LCIA-metoder

Den relativt nye LCIA-metode, GLAM, muliggør differentiering mellem globale og regionale karakteriseringsfaktorer for byggeriets biodiversitetspåvirkning.

De globale karakteriseringsfaktorer i GLAM afspejler gennemsnitlige forhold på globalt plan og egner sig godt til screeningstudier og tidlige designfaser, hvor beslutningstagning endnu ikke er knyttet til en bestemt lokalitet. De nationale eller regionale karakteriseringsfaktorer i GLAM inkorporerer kontekstspecifikke forhold som lokale økosystemers følsomhed. Disse faktorer giver en mere nøjagtig vurdering af miljøpåvirkninger i specifikke geografiske områder og er derfor mere velegnede til projektvurderinger.

En udfordring er dog, at de regionale faktorer fra GLAM stadig er under udvikling, og endnu ikke er fuldt integrerede i LCI-databaser. I dette projekt er regionale faktorer fra GLAM kun anvendt til følsomhedsstudier, som har til hensigt at synliggøre vigtigheden af at arbejde mod implementering af regionale faktorer i LCA-analyser for at afspejle, at biodiversitetspåvirkning altid har lokal betydning for arter og økosystemer og at globale gennemsnit dækker over store nationale og regionale variationer.

Impact-World+ metoden, som er anvendt til hovedberegningen, har også regionale karakteriseringsfaktorer. Disse faktorer varierer dog markant i forhold til GLAM, og leder ofte til kontraintuitive resultater (bl.a. en højere påvirkning fra skovbrug i Danmark end i Brasilien). Eftersom GLAM er den bedste og nyeste praksis, har vi valgt ikke at anvende regionale faktorer fra Impact-World+.

GLAM og Impact-World+ baserer sig på to forskellige LCIA-metoder, som bygger på to forskellige definitioner af måleenheden PDF. De to metoders forskellige definitioner af PDF betyder, at deres karakteriseringsfaktorer ikke er direkte sammenlignelige. Derfor er de regionaliserede faktorer fra GLAM ikke anvendt til direkte sammenligning med tilsvarende faktorer fra Impact-World+, men til at opstille en landespecifik, relativ vægtningsfaktor.

Den relative vægtningsfaktor er en potentiel fejlkilde i projektet, som understreger behovet for at implementere GLAM i LCI-databaser, et arbejde der er i gang. Når GLAM bliver tilgængeligt som en integreret LCIA-metode, vil det derfor være oplagt at udarbejde en opdateret baseline for byggeriets biodiversitetspåvirkning.

Generisk miljødata

Der findes i dag ikke offentligt tilgængeligt, generisk LCIA-data for byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne. Adgang til denne data kræver licensbetaling, som særligt for mindre virksomheder kan udgøre en økonomisk barriere, og som desuden begrænser muligheden for offentlig regulering på området.

Der er derfor behov for udarbejdelse af offentligt tilgængeligt generisk data for byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne. Muligheder og begrænsninger herfor vil blive nærmere undersøgt i Rapport 2 i dette projekt, med afsæt i de erfaringer som branchen har gjort sig.

Produktspecifikt miljødata

Manglende produktspecifikke data medfører en risiko for at maskere væsentlige forskelle i biodiversitetspåvirkningen mellem produkter. Miljøvaredeklarationer (EPD'er) indeholder nogle produktspecifikke miljødata, men endnu ikke for biodiversitetspåvirkning. Dog indeholder EPD'er mange af de miljøpåvirkninger som indgår i beregning af biodiversitetspåvirkning (midtpunktindikatorer som fx klimapåvirkning og forurening), og det er derfor teoretisk muligt at konvertere disse forskellige miljøpåvirkninger til en biodiversitetspåvirkning (slutpunktindikator) ved hjælp af såkaldte midtpunkt-til-slutpunkt-karakteriseringsfaktorer.

Denne metode er dog behæftet med markante usikkerheder, på grund af potentielle inkonsistenser i de underliggende modeller og antagelser. Desuden kræver flere af miljøpåvirkningerne som indgår i EPD-standarden enhedsomregning, før de kan kobles meningsfuldt til midtpunkt-til-slutpunkt-karakteriseringsfaktorerne.

Forskere har forsøgt at udvikle konverteringsfaktorer mellem forskellige LCIA-metoders midtpunktindikatorer, som løser denne udfordring, men resultaterne viser betydelige usikkerheder og metodiske udfordringer ved harmonisering mellem metoderne (Dong et al. 2021).

Derudover stiller den gældende EPD-standard ikke krav til rapportering af ændring og brug af land, som er en af de primære drivere for byggeriets biodiversitetspåvirkning. Udeladelse af denne faktor vil medføre en markant undervurdering af produkters samlede biodiversitetspåvirkning.

På trods af disse begrænsninger rummer produktspecifikke miljødata et betydeligt potentiale til at øge vores viden og datagrundlag til måling af byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne. Hvis EPD-standarden opdateres til at inkludere ændring og brug af land, eller endnu bedre til at inkludere biodiversitetspåvirkning som slutpunktindikator, vil det være et afgørende skridt mod udbredelse af både produktspecifikt og offentligt tilgængeligt generisk miljødata for biodiversitetspåvirkning. Muligheder og begrænsninger for rapportering af biodiversitetspåvirkning i EPD'er eller lignende vil blive undersøgt nærmere i projektets Rapport 2.

Bottom-up og top-down baseline

Denne rapport præsenterer et forslag til bottom-up baseline værdier for byggeriets typiske biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, som kan bruges til at opstille relative reduktionsmål.

For at rammesætte tempoet og slutmålet for den reduktionssti, er det dog afgørende at de relative reduktionsmål fra en bottom-up baseline suppleres med absolutte reduktionsmål, givet ved en top-down baseline, der er forankret i videnskabeligt fastsatte tærskelværdier for påvirkning af biodiversitet, herunder de Planetære Grænser (Richardson et al 2023). Det er dog vigtigt at bemærke, at der endnu ikke findes entydige eller bredt accepterede metoder til allokering af den Planetære Grænse for biosfærens integritet.

Biodiversitetspåvirkning på byggefeltet

Målet om at evaluere byggeriets on-site og off-site biodiversitetspåvirkning på et metodisk sammenligneligt grundlag betyder, at metoden til evaluering af byggeriets biodiversitetspåvirkning på byggefeltet er simplificeret, i forhold til de værktøjer og metoder som der ellers er til rådighed, og som normalt anvendes i praksis.

Metoden til vurdering af byggeriets biodiversitetspåvirkning på byggefeltet bygger alene på ændring i habitattyper ved ændret arealanvendelse, og er derfor ikke så detaljeret som f.eks. metoden bag Urban Bioscore, der bygger på feltregistrering af en række indikatorer for biodiversitet. Den udførte screening giver altså et groft estimat af biodiversitetspåvirkningen på niveau med livscyklusvurderingen.

Der findes forskellige tilgange til desktop screening af habitater. Fordelen ved metoden anvendt i dette projekt er, at den baserer sig på eksisterende data (satellitbilleder, orthofotos mv.), og den eneste information der behøves fra hvert projekt, er matrikel og angivelse af arealer der påvirkes. Det betyder at metoden også kan anvendes til lokal screening af

biodiversitetspåvirkning gennem værdikæden, hvis tilsvarende kortdata er tilgængelige, forudsat at geografisk information om produktion og ressourceudvinding bliver tilgængelig.

Screeningen af habitatkategorier ved GIS-analyse rummer også visse usikkerheder. Tidspunkt på året hvor luftfotos er taget varierer i en periode der løber fra den 10. marts til 5. maj, hvilket kan påvirke graden af løvspring, og i hvor høj grad vegetation er vokset frem på luftfotoet for de forskellige cases. Dertil kommer forskelle i højdemodeller og udfordringer med aflæsning af luftfotos i forhold til nyetableret beplantning og grønne facader. I praksis anbefales det at screeningen kvalificeres af en feltbesigtigelse, hvorudfra habitater eventuelt kan korrigeres.

Til omregningen af screeningen på byggefeltet til LCA-enheden PDF.yr er flere habitattyper aggregeret, for at tilpasse til de globale arealkategorier i LCIA-metoden Impact World+. Denne aggregering og oversættelse medfører et tab af information om biodiversitet og en øget usikkerhed i resultatet, idet arealklasserne fra IW+ ikke passer fuldstændig med habitatkortlægning i en dansk bymæssig kontekst.

Det er desuden vigtigt at bemærke, at estimering af biodiversitetspåvirkningen på byggefeltet ikke tager højde for det ressource- og energiforbrug, der benyttes i landskabsprojektet. Med andre ord medregnes landskabsprojektets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne ikke. Denne fejlkilde betyder, at biodiversitetspåvirkningen på byggefeltet underestimeres.

Samme fejlkilde eksisterer for landskabsprojekters klimapåvirkning, da bygningsreglementets systemafgrænsning ikke inkluderer landskabsprojektet. Dette betyder i praksis, at både klima- og biodiversitetspåvirkningen fra landskabsprojekters værdikæder ikke beregnes i nuværende livscyklusvurderinger, hvilket udgør en betragtelig mangel.

Konklusion og næste skridt

Denne rapport præsenterer et forslag til en fælles branchestandard for måling af byggeriets samlede biodiversitetspåvirkning. Der introduceres en måleenhed, PDF.yr, som gør det muligt at sammenligne biodiversitetspåvirkningen på tværs af byggerier, samt en fortolkningsenhed, "Tabte Danske Naturækvivalenter", der gør tallene mere intuitive og forståelige i praksis. Metoden er anvendt til beregning af biodiversitetspåvirkningen for 50 case-byggerier.

Projektets resultater har vist at biodiversitetspåvirkningen i værdikæderne udgør størstedelen af byggeriets samlede biodiversitetspåvirkning. Den primære kilde til denne påvirkning er materialeforbruget, som i gennemsnit står for 78% af byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne. Det er især materialekategorier som beton, metal og træ, der har en væsentlig påvirkning, og påvirkningens omfang er i høj grad forbundet med råstoffernes oprindelse og produktionsform.

Selvom der er voksende opmærksomhed på byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne, samt et udtalt behov for mere transparens i materialekæderne, er erfaringerne med at håndtere disse forhold i praksis stadig begrænsede. Det næste afgørende skridt er derfor at omsætte projektets resultater til handling. Dette bliver omdrejningspunktet for projektets Rapport 2. Her præsenteres handleanvisninger og anbefalinger til nøgleaktører i branchen, med fokus på hvordan man bedst kan håndtere biodiversitetspåvirkning i hele byggeriets værdikæde.

Metode og viden præsenteret i nærværende rapport giver mulighed for at understøtte forandring mod bedre håndtering af byggeriets biodiversitetspåvirkning. Branchestandarden kan bruges som et konkret værktøj til at måle byggeriets biodiversitetspåvirkning i hele værdikæden og danne grundlag for bæredygtighedsrapportering. Metode og baseline kan også anvendes til at kvalificere politikker og målsætninger hos virksomheder, der ønsker at arbejde systematisk og evidensbaseret med biodiversitet. Derudover gør metoden det muligt at evaluere alternative scenarier i projektudvikling og træffe informerede valg for at nedbringe byggeriets biodiversitetspåvirkning.

Implementeringen af branchestandarden bør ske med blik for aktører i hele værdikæden og tage højde for forskellige vilkår og behov. Dette bliver et centralt fokuspunkt i Rapport 2, hvor en række interviews med nøgleaktører (herunder bygherrer, investorer, projektudviklere, entreprenører og materialeproducenter) vil bidrage til at belyse de barrierer og muligheder, der kan opleves i praksis.

Samlet set er det håbet, at begge rapporter vil bidrage til at løfte vidensniveauet omkring biodiversitetspåvirkningen gennem hele byggeriets værdikæde hos aktører i byggebranchen. Og dermed give alle bedre mulighed for at handle på det ansvar, som vi sammen har for at standse tabet af biodiversitet og bidrage til en naturpositiv omstilling af byggebranchen.

Vi håber, I vil læse med.

Referencer

Caesar, L. & Sakschewski, B., et al. (2024) Planetary Health Check Report 2024. Potsdam Institute for Climate Impact Research, Potsdam, Tyskland. https://www.planetaryhealthcheck.org/storyblok-cdn/f/301438/x/a4efc3f6d5/planetaryhealthcheck2024_report.pdf

Ceballos, G. et al. (2015) Accelerated modern human–induced species losses: Entering the sixth mass extinction. Sci. Adv. 1, e1400253(2015). DOI:10.1126/sciadv.1400253

Hutchins, L. (2024) Construction is driving global biodiversity loss – it"s time for Government to act. UKGBC, 12 Nov, 2024. https://ukgbc.org/news/construction-is-driving-global-biodiversity-loss-its-time-for-government-to-act/

IPBES (2019) Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo (editors). IPBES secretariat, Bonn, Tyskland. https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673

IPBES (2024) Summary for policymakers of the thematic assessment of the underlying causes of biodiversity loss, determinants of transformative change and options for achieving the 2050 Vision for Biodiversity. O"Brien, K et al., IPBES secretariat, Bonn, Tyskland. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.11382230.

IPBES-IPCC (2021) Scientific outcome of the IPBES-IPCC co-sponsored workshop on biodiversity and climate change; IPBES secretariat, Bonn, Tyskland, DOI:10.5281/zenodo.4659158.

Rasmussen, K.K., et al. (2025) Erfaringer fra Englands Biodiversity Net Gain: En dansk model for regulering af byggeriets påvirkning og finansiering af biodiversitet? Udgivet af Planetary Responsibility Foundation i samarbejde med Green Finance Institute. https://planetaryresponsibility.org/wp-content/uploads/Rapport_BNG_PRF.pdf

Reduction Roadmap (2024) Beyond the Roadmap: A transition plan for the Danish building industry, Version 2. 14. November, 2024. www.reductionroadmap.dk

Richardson, K. et al. (2023) Earth beyond six of nine planetary boundaries. Sci. Adv. 9, eadh2458(2023). DOI:10.1126/sciadv.adh2458

Social- og Boligstyrelsen (2024) Klimapåvirkningen fra byggeprocessen omfattes fremover af bygningsreglementets CO2e-krav. 11 juni 2024. https://www.sbst.dk/nyheder/2024/klimapaavirkningen-fra-byggeprocessen-omfattes-fremover-af-bygningsreglementets-co2e-krav

Strandberg, B., Rasmussen, K.K., Sørensen, P.B., Stoustrup, D.L., Hansen, R.R., Bladt, J. (2025) UrbanBioScore 1.0. Scoringssystem til vurdering af biodiversitet i byer. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. Teknisk rapport nr. 333. https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Tekniske_rapporter_300-349/TR333.pdf

United Nations Environment Programme, & Global Alliance for Buildings and Construction (2025). Not just another brick in the wall: The solutions exist - Scaling them will build on progress and cut emissions fast. Global Status Report for Buildings and Construction 2024/2025. https://wedocs.unep.org/20.500.11822/47214.

United Nations. (1992). Convention on Biological Diversity. New York. https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-04-en.pdf

WEF (2025) Global Risks Report 2025. Elsner, M., Atkinson, G., and Zahidi, S. 15 January 2025. https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2025/

WEF and McKinsey & Company (2025) Circularity in the Built Environment: Unlocking Opportunities in Retrofits. WEF, Geneve, Schweiz. https://www.weforum.org/publications/circularity-in-the-built-environment-unlocking-opportunities-in-retrofits/

Udgivelsesdetaljer

Titel: Biodiversitetspåvirkning fra 50 bygninger
Forslag til metode og baseline for måling af byggeriets biodiversitetspåvirkning i værdikæderne:
Udgivelse: Juli 2025
Hovedforfattere: Nicolai Nørrekær Mortensen, Kristine Kjørup Rasmussen
Forfattere: Anna Rex Elmgreen, David Stoustrup, Frederik Brauer, Lasse Sigvert, Julie Hald, Lucas Baun Dantzer, Nicolas Francart, Sara Røtzler Lind, Thilde Nørgaard Holm
Udgivere: AP Pension, PensionDanmark, Aaen Engineering, Concito, Oiko, Planetary Responsibility Foundation, Sweco, Upstream Partners
Finansieret af: Realdania
Design og layout: Malene Kihm
Billedkreditering: Kanalbyen, Fredericia fotograferet af K.K. Rasmussen, Oiko
Antal sider: 52
Copyright: © 2025 AP Pension, PensionDanmark, Aaen Engineering, Concito, Oiko, Plantary Responsibility Foundation, Sweco, Upstream Partners

Alle rettigheder forbeholdes. Ingen dele af denne publikation må gengives, lagres i et genfinding-system eller transmitteres i nogen form eller på nogen måde uden forudgående skriftlig tilladelse fra udgiveren, med undtagelse af korte citater med behørig kildeangivelse.
Denne rapport kan downloades gratis fra: www.planetaryresponsibility.org

Biodiversitetspåvirkning fra 50 bygninger Rapport - Juli 2025