TEKNOLOGISK INSTITUT

Kortlægning af regler, praksis og dokumentationsbehov ved nyttiggørelse af PP Nordicas materiale

Udarbejdet af
Teknologisk Institut - Kongsvang Allé 29 8000 Aarhus C
Byggeri og Anlæg – Bæredygtigt Byggeri

Sagsansvarlig
Sofie Frydkjær Witte
Byggeri og Anlæg – Bæredygtigt Byggeri

Kvalitetssikring
Anke Oberender
Byggeri og Anlæg – Bæredygtigt Byggeri

Opgavenr.: 384829
05. November 2026

Rapporten må udelukkende gengives og videregives i sin fulde ordlyd og må ikke citeres i uddrag uden forudgående skriftlig accept fra Teknologisk Institut.

Ikke-teknisk sammenfatning af rapporten:

Teknologisk Institut har lavet en kortlægning af regler, praksis og dokumentationsbehov ved nyttiggørelse af knust fiberbeton (beton armeret med syntetiske fibre) som erstatning for andre materialer. Teknologisk Institut har lavet undersøgelsen med udgangspunkt i PP Nordicas DURUS® EasyFinish. Metodisk har Teknologisk Institut gennemgået al relevant teknisk dokumentation, som PPNordica har stillet til rådighed, og derudover kortlagt gældende regler (Miljøbeskyttelsesloven, Affaldsbekendtgørelsen, Restproduktbekendtgørelsen), myndighedspraksis og dokumentationsbehov ved nyttiggørelse af knust fiberbeton.

Vurderingen viser, at knust fiberbeton kan nyttiggøres i anlægsprojekter og behøver ikke at ende på deponi.

Fx kan knust fiberbeton anvendes i udbundne bærelag under veje, så længe kravene i Vejdirektoratets vejregler er overholdt.

Da betonen indeholder plastfibre, er den ikke omfattet af reglerne i restproduktbekendtgørelsen. Nyttiggørelsen kan dog følge et andet administrativt spor for at sikre, at knust fiberbeton kan anvendes som erstatning for andre materialer: I praksis betyder det, at der skal søges om en konkret tilladelse efter miljøbeskyttelsesloven. Det er en forudgående tilladelse hos miljømyndigheden for det konkrete projekt, baseret på materialets dokumenterede egenskaber, projektbeskrivelsen m.v.

Teknologisk Institut har formuleret en række anbefalinger til supplerende dokumentation og tiltag, som PPNordic kan arbejde videre med. Det omfatter forslag om, at PP Nordica udarbejder en målrettet dokumentationspakke (herunder data om miljø- og udvaskningsforhold), gennemfører forsøg med nedknusning og sorteringseffektivitet i samarbejde med modtageanlæg samt på sigt afdækker muligheden for en genanvendelses- eller take-back-løsning.

TEKNOLOGISK INSTITUT

Indhold

1 Indledning 4
2 Baggrund & Formål 4
3 Vurderingsgrundlag og afgrænsning 5
4 Arbejdspakke 1: Gennemgang af baggrundsmateriale 6
5 Arbejdspakke 2: Screening af lovgivning og myndighedspraksis 9
5.1 Miljø- og affaldsregulering 9
5.2 Vejregler 13
5.3 Mikroplastrestriktioner 14
6 3. Arbejdspakke 3: Kortlægning af markedsbarrierer og praksis 14
7 Arbejdspakke 4: Dokumentationsvurdering og anbefalinger 17
8 Kilder og referencer 21

1 Indledning

Denne rapport udgør en uvildig, teknisk og miljøfaglig udredning udarbejdet af Teknologisk Institut for PP Nordica Group. Udredningen har til formål at kortlægge gældende regler, administrativ markedspraksis og dokumentationsbehov i forbindelse med håndtering, klassificering og nyttiggørelse af beton armeret med syntetiske polypropylen-makrofibre med specifikt udgangspunkt i produktet DURUS® EasyFinish (herefter kaldet "fiberbeton"). Udredningen udgør en faglig kortlægning og rådgivning og kan ikke sidestilles med en egentlig myndighedsgodkendelse eller et juridisk responsum.

2 Baggrund & Formål

I bygge- og anlægsbranchen oplever PP Nordica Group i stigende grad markedsbarrierer i forbindelse med nyttiggørelse af nedrevet og knust fiberbeton. Både nedrivningsvirksomheder, entreprenører, rådgivere og kommunale sagsbehandlere udviser usikkerhed over for materialet. Tvivlsspørgsmålene relaterer sig særligt til, om tilstedeværelsen af plastfibre hindrer, at betonen kan klassificeres og nyttiggøres som *uforurenet bygge- og anlægsaffald*, samt bekymringer om kemisk indhold (herunder phthalater) og overholdelse af EU's mikroplastregulering.

Formålet med denne opgave er at levere en uvildig, teknisk og miljøfaglig udredning af det gældende regelgrundlag og gennemgang af baggrundsmateriale og produktdokumentationen. Udredningen skal afklare, under hvilke betingelser fiberbeton armeret med syntetiske makrofibre kan indgå i cirkulære kredsløb – f.eks. som knust tilslag i ubundne bærelag – samt give PP Nordica et solidt, fagligt beslutnings- og kommunikationsgrundlag til dialogen med markedets aktører og myndigheder.

For at sikre en systematisk og veldokumenteret afdækning er arbejdet udført gennem fire sammenhængende arbejdspakker:

Arbejdspakke 1: Gennemgang af baggrundsmateriale, prøvningsrapporter, EPD og sikkerhedsdatablade for DURUS® EasyFinish med henblik på at tage udgangspunkt i produktets egenskaber.

Arbejdspakke 2: Målrettet screening af den gældende danske og delvist europæiske miljø- og affaldslovgivning (herunder dansk myndighedspraksis) for at afklare de formelle juridiske rammer for nyttiggørelse, kildesortering og klassificering – herunder Restproduktbekendtgørelsen, Affaldsbekendtgørelsen, og EU's mikroplastregulering.

Arbejdspakke 3: Kobling af det juridiske rammeværk til markedets praksis gennem en kortlægning af de faglige, regulatoriske og praktiske barrierer hos modtageanlæg, nedbrydere og kommunale myndigheder.

Arbejdspakke 4: Samlet dokumentationsvurdering og opstilling af faglige anbefalinger med udgangspunkt i resultaterne.

3 Vurderingsgrundlag og afgrænsning

Virksomheden PPNordica er leverandør af fiberarmering til beton. Nærværende udredning forholder sig eksplicit og udelukkende til produktet DURUS® EasyFinish, som er en strukturel syntetisk makrofiber (jf. oplysninger fra PPNordica) fremstillet af 100 % jomfruelig polypropylen (PP), der anvendes som armering i betonkonstruktioner som industrigulve, terrændæk og anlægselementer, og som fremstilles af Adfil N.V. i Belgien. Fibrene tilsættes betonen med henblik på at udføre en strukturel og mekanisk funktion og indstøbes permanent i den færdige betonmatrix. Vurderingerne i rapporten er baseret på en gennemgang af følgende konkrete produktdokumenter stillet til rådighed af PP Nordica og producenten ADFIL:

- **Teknisk datablad (TDS):** DURUS® EasyFinish Macro Monofilament
- **Sikkerhedsdatablad (MSDS):** Dansk sikkerhedsdatablad for DURUS® EasyFinish
- **CE-certifikat:** Mærkning i henhold til den harmoniserede standard EN 14889-2 (2025–2029)
- **Kemisk analyserapport:** Phthalatanalyse udført af Eurofins (AR-16-CA-00457248-01)
- **Miljøvaredeklaration (EPD):** EPD i henhold til EN 15804+A2 (2025.086 Adfil Easyfinish A1-D)
- **REACH-erklæring:** ADFIL 'Letter microplastics regulation' vedrørende EU 2023/2055
- **Teknisk note:** ADFIL Technical Note om genanvendelse af fibrene (2026, V1, V2)

Afgrænsning: Udredningen omfatter *ikke* PP Nordicas øvrige produktsortiment, herunder deres mikrofiberprodukter eller fibre af andre materialetyper. Da geometri, kemisk sammensætning og anvendelsesformål varierer væsentligt mellem makro- og mikrofibre, kan rapportens konklusioner og juridiske vurderinger ikke overføres til mikrofibre eller produkter fra andre producenter.

4 Arbejdspakke 1: Gennemgang af baggrundsmateriale

Teknologisk Institut har gennemgået al relevant teknisk dokumentation stillet til rådighed af PP Nordica forud for projektstart (se Bilag 1).

Nedenstående afsnit opsummerer og gengiver udelukkende de faktuelle oplysninger og observationer fra det modtagne materiale. Afsnittet indeholder alene en beskrivende gennemgang, og der foretages således ingen vurderinger, evalueringer eller konklusioner på baggrund af dokumenterne i denne del.

Teknisk datablad (TDS) (DURUS® EasyFinish)

Det tekniske datablad omfatter en produktbeskrivelse samt en række produktegenskaber. Fremhævet her er materialetypen og fiberstørrelsen:

- Materiale: polymer, modificeret polypropylen (PP)
- Dimensioner: Længde 40 mm +/- 2 mm; 0,7 mm +/- 0,03 mm

DURUS® EasyFinish Material Safety Data Sheet (MSDS, dansk oversættelse)

I henhold til leverandørens materialesikkerhedsdatablad for DURUS®-fibrene (Afsnit 8 og 15) er fibrene ikke klassificeret som farlige og kræver ingen særlige forholdsregler ved håndtering.[1]

Derudover fremgår det af sikkerhedsdatabladet, at fibrene består af mindst 98 % polypropylen (Propene homopolymer) og maksimalt 2,0 % additiver i form af antioxidanter og stabilisatorer.

CE-mærkning

DURUS® EasyFinish er CE-mærket i henhold til EN 14889-2:2006 (fibre til beton - del 2: polymerfibre), som er den europæiske harmoniserede produktstandard for syntetiske fibre til beton.

Kemisk analyserapport

PPNordica oplyser, at COWI A/S på vegne af PPNordica hos analyselaboratoriet Eurofins har fået udført en udvaskningstest på plastfibre. Vandfasen er analyseret for indhold af en række phthalater (DBP, BBP, DEHP, DEHA, DNOP, DEP samt diisononylphthalat; testrapport AR-16-CA-00457248-01).

[1] Afsnit 8 (Eksponeringskontrol og personlig beskyttelse), side 2:
"Arbejdseksponeringsgrænse: Respirable støvpartikler, der ikke anses for at udgøre en risiko."
Afsnit 15 (Forordninger), side 5:
"Ikke klassificeret i overensstemmelse med EEC-direktiverne 67/548/EEC (Farlige stoffer) og 1999/45/EC (Farlige præparater)."

Analyserapporten omfatter resultater for 2 prøver, som er blevet undersøgt. I begge prøver ligger indhold af de forskellige phthalater under detektionsgrænsen på 0,1 µg/l, dog med undtagelse af diisononylphthalat, som ligger på 0,78 µg/l i prøve 1 og på 2,2 µg/l i prøve 2.

Miljøvaredeklaration (EPD)

Miljøvaredeklarationen (Environmental product declaration – EPD) (*2025.086, Durus Easyfinish, Part of concrete mixture, udstedt 26. september 2025*) opgør produktets miljøpåvirkning i faserne (A1-D) i overensstemmelse med EN 15804+A2. I EPD´en oplyses følgende:

- EasyFinish syntetiske fibre produceres i 40 mm længde og 0,7 mm diameter, og med en densitet på 0,922 kg/m^3
- Fibrene extruderes fra polypropylene (PP)

REACH-erklæring

ADFIL har udstedt en officiel skrivelse ('*Letter microplastics regulation ADFIL REACH*', dateret 19. oktober 2023) målrettet deres kunder, som redegør for producentens konstruktionsfibre i relation til ændringen af REACH-forordningen (EF) nr. 1907/2006, Bilag XVII vedrørende syntetiske polymermikropartikler, der trådte i kraft den 17. oktober 2023.

Skrivelsens redegørelse for regulering og undtagelser:

- Anvendelsesområde: Syntetiske polymerfibre med en længde under 15 mm falder under reguleringens definitoriske ramme.
- Undtagelser i reguleringen: Skrivelsen fremhæver to eksplicitte undtagelser for konstruktionsfibre i REACH-forordningen:
    1. Fibre tilsat cementbaserede materialer på industrielle anlæg (f.eks. færdigbetonværker og elementfabrikker).
    2. Fibre, som har en tilsigtet slutanvendelse, hvor de bliver permanent indlejret i en fast matrix (hærdet beton eller mørtel).

Ifølge skrivelsen medfører disse undtagelser, at fibrene fortsat kan anvendes industrielt og omsættes til det private marked (DIY), når de indstøbes i et byggeprodukt. Skrivelsen oplyser desuden, at ADFIL fra den 17. oktober 2025 vil levere instruktioner for brug og bortskaffelse af ADFIL-fibre samt opdateret mærkning, og fra 2027 opfylde rapporteringspligten over for Det Europæiske Kemikalieagentur (ECHA).

Teknisk note: ADFIL Technical Note om genanvendelse af ADFIL fibrene

Dokumentet omfatter en beskrivelse af ADFIL plastfibre produktspecifikationer i relation til genanvendelse af fibrene.

5 Arbejdspakke 2: Screening af lovgivning og myndighedspraksis

I Danmark håndteres størstedelen af betonaffald fra bygge- og anlægsprojekter ved anden materialenyttiggørelse, dvs. hvor betonen knuses og erstatter jomfruelige råstoffer som ubundne bærelag og bundsikring i veje, stier og pladser. Håndteringen af bygge- og anlægsaffald, og herunder denne form for nyttiggørelse, er reguleret via miljø- og affaldslovgivningen (Miljøbeskyttelsesloven, Affaldsbekendtgørelsen, Bekendtgørelse om håndtering af affald fra bygge- og nedrivningsarbejder samt Restproduktbekendtgørelsen). Tekniske krav fastsættes desuden af Vejdirektoratet (f.eks. udbuds- og anlægsforskrifter for knust beton).

Mindre mængder betonaffald håndteres ved egentlig genanvendelse, hvor den knuste beton erstatter tilslag i produktionen af ny beton. Ved genanvendelse i ny beton er det affaldsregulering og især de gældende betonstandarder og normer (f.eks. DS/EN 206 og DS/EN 12620), der fastlægger de tekniske og miljømæssige rammer.

Nedenstående afsnit gennemgår det relevante danske og europæiske lov- og vejledningsgrundlag for klassificering, kildesortering og nyttiggørelse af betonaffald, samt gældende definitioner og regulering af mikroplast.

5.1 Miljø- og affaldsregulering

Den overordnede håndtering, kildesortering og klassificering af bygge- og anlægsaffald er reguleret i Affaldsbekendtgørelsen (BEK nr. 1749 af 30/12/2024) samt Bekendtgørelse om håndtering af affald og materialer fra bygge- og nedrivningsarbejde (BEK nr. 496 af 21/05/2024). Sidstnævnte fastsætter blandt andet de gældende krav til selektiv nedrivning, standardiserede nedrivningsplaner samt ressource- og miljøkortlægning forud for nedrivningsarbejder, hvor Affaldsbekendtgørelsen bl.a. fastlægger krav om kildesortering af bygge- og anlægsaffald.

Kildesorteringsprincippet med udgangspunktet i affaldsbekendtgørelsen er, at byggeaffaldet skal kildesorteres i minimum 13 rene fraktioner (beton for sig, plast for sig, træ for sig etc.).

Det juridiske regelsæt understøttes af Miljøstyrelsens *Vejledning om håndtering af bygge- og anlægsaffald* (Vej nr. 9139 af 25/02/2019) samt branchens *Forvaltningsgrundlag for bygge- og anlægsaffald* (DAKOFA), der anviser god administrativ praksis for kommunal sagsbehandling og grænseværdier for uforurenede materialer. Det bemærkes dog, at

disse to vejledninger ikke er opdateret med de seneste administrative procedurer for selektiv nedrivning.

Disse regelsæt og vejledninger omfatter ingen særlige krav om håndtering af beton der indeholder plastfibre.

For beton gælder følgende:

- **Beton skal kildesorteres:** Kravet om kildesortering jf. Affaldsbekendtgørelsen indebærer desuden, at "alt andet end mørtel og eventuelle armeringsjern er frasorteret, herunder PCB-holdigt materiale er identificeret og frasorteret" (§66 stk. 3). Plastfibre nævnes ikke i denne sammenhæng.

- **Miljøkortlægning:** Bygge- og anlægsarbejde, der frembringer mere end 1 tons affald skal anmeldes til kommunen og ved nedrivningsarbejder, hvor der fjernes mindst 250 m^2 etageareal skal der udarbejdes og indsendes en standardiseret nedrivningsplan til kommunen. I begge tilfælde skal der være udarbejdet en miljøkortlægning. En miljøkortlægning er en detaljeret undersøgelse af udbredelse, udbredelsestyper, omfang og lokaliseringer af problematiske stoffer i bygningen. Plastfibre er typisk ikke omfattet af miljøkortlægning.

- **Klassificering som "uforurenet affald":** For at blive klassificeret som "uforurenet affald", må betonen ikke indeholde farlige stoffer i koncentrationer over grænseværdierne, se fx Forvaltningsgrundlag for bygge- og anlægsaffald (Tabel 1.5a). Plastfibre er ikke omfattet af listen over miljøproblematiske stoffer i byggeaffald, for hvilke der er fastsat grænseværdier. Klassificering som "uforurenet affald" er en forudsætning for at bygge- og anlægsaffald i form af beton, natursten og uglaseret tegl kan nyttiggøres i anlægsprojekter uden yderligere tilladelse, hvis kravene i Restproduktbekendtgørelsen er overholdt.

Restproduktbekendtgørelsen

Restproduktbekendtgørelsen (BEK nr. 1672 af 15/12/2016, med seneste ændringer BEK nr. 1929 af 04/10/2021) fastlægger betingelserne for, hvornår sorteret, uforurenet bygge- og anlægsaffald (herunder knust beton) kan anvendes uden særlig tilladelse fra kommunen, f.eks. som vejunderlag. Bekendtgørelsen præciserer ikke, hvilke typer beton der kan anvendes efter bekendtgørelsens regler.

De centrale betingelser for anvendelsen uden tilladelse er, at beton er sorteret, uforurenet og forarbejdet:

- Betonen, som er sorteret og uforurenet (fx oprenset for farlige stoffer) må uden tilladelse og efter forarbejdning, herunder nedknusning, anvendes som erstatning for primære råstoffer i bygge- og anlægsarbejder.
- Beton, som er sorteret men med et maksimalt indhold af PCB på 2,0 mg $PCB_{to-talt}$/kg (målt ved kilden og i overfladen det sted, hvor koncentrationen vurderes at være højest) må anvendes uden tilladelse på de i bekendtgørelsen nævnte betingelser (omfatter krav om forarbejdning, herunder knusning, godkendte formål, tæt belægning)
- Ved uforurenet bygge- og anlægsaffald forstås: "Sorteret bygge- og anlægsaffald, jf. § 2, nr. 11, hvor det med høj grad af sikkerhed kan lægges til grund, at affaldet ikke indeholder forurenende materialer eller stoffer i et sådant omfang eller af en sådan art og koncentration, at anvendelsen af affaldet kan have skadelig virkning på miljøet eller menneskers sundhed. Affaldet må således ikke indeholde forurenende stoffer, herunder stoffer, der kan give anledning til forurenende nedsivning til jord eller grundvand, herunder f.eks. imprægneret træ, PCB-fugemasse, tjære, sod, rester af maling og lak" (Bilag 2 til Restproduktbekendtgørelsen)

På Miljøstyrelsens hjemmeside (Miljøstyrelsen, 2026) præciseres, hvornår bygge- og anlægsaffald kan betragtes som sorteret (uddrag fra hjemmesiden):

" For natursten, uglaseret tegl og beton og blandinger heraf gælder, at alt andet end mørtel og eventuelt armeringsjern skal frasorteres, herunder også PCB-holdigt materiale, som ligeledes skal identificeres og frasorteres."

" Der er ikke fastlagt en bagatelgrænse for, hvornår bygge- og anlægsaffald kan siges at være sorteret."

Miljøstyrelsen skriver følgende vedr. ansvaret for at anvendt bygge- og anlægsaffald er sorteret, uforurenet og forarbejdet (uddrag fra Miljøstyrelsen, 2026):

"Den, som anvender bygge- og anlægsaffald efter reglerne i bekendtgørelse nr. 1672 af 15. december 2016 om anvendelse af restprodukter, jord og sorteret bygge- og anlægsaffald (restproduktbekendtgørelsen) har ansvaret for, at affaldet er sorteret, uforurenet og forarbejdet.

Det betyder, at en bygherre, som anvender f.eks. natursten, beton og/eller uglaseret tegl til etablering af en sti, en plads eller en vej på sin ejendom uden en konkret tilladelse efter

miljøbeskyttelsesloven, er ansvarlig for, at materialerne opfylder kravene om, at materialerne skal være sorterede, uforurenede og forarbejdede.

Hvis en leverandør har garanteret, at materialerne kan anvendes i overensstemmelse med bekendtgørelsens regler, og det efterfølgende viser sig, at materialerne ikke er sorteret, uforurenede og/eller forarbejdet i overensstemmelse med bekendtgørelsen, kan bygherren anlægge et civilt søgsmål mod leverandøren."

På Miljøstyrelsens hjemmeside (Miljøstyrelsen, 2026) skrives følgende vedr. håndtering af forskellige former for beton efter reglerne i Restproduktbekendtgørelsen:

" Plastfibre, der anvendes i beton, kan indeholde miljøskadelige stoffer. Det er derfor Miljøstyrelsens vurdering, at beton, der indeholder sådanne plastfibre, som udgangspunkt ikke kan anvendes efter reglerne i restproduktbekendtgørelsen. Hvis en konkret vurdering imidlertid fører til, at disse stoffer ved anvendelsen ikke giver anledning til skadelig virkning på miljøet eller menneskers sundhed, kan dette udgangspunkt dog fraviges.

Det er Miljøstyrelsens vurdering, at den anvendte beton skal være egnet til formålet, hvilket begrænser mulighederne for at anvende beton med en lav densitet og blandinger af beton med høj densitet og lav densitet til visse typer af vejanlæg m.v.

Det er kommunen, som vurderer, om affaldet kan anvendes efter restproduktbekendtgørelsens regler, jf. § 18 i restproduktbekendtgørelsen.

Det er kommunen, som afgør om affaldet er egnet til materialenyttiggørelse jf.§ 4 i affaldsbekendtgørelsen."

Det bemærkes i den sammenhæng, at Restproduktbekendtgørelsen i øjeblikket er under revision, hvor krav til sortering, modtagelse og nyttiggørelse bygge- og anlægsaffald forventes ændret og strammet.

Miljøbeskyttelsesloven

I udgangspunkt kræver det en konkret tilladelse efter Miljøbeskyttelsesloven (LBK nr. 1742 af 22/12/2025) at anvende bygge- og anlægsaffald som erstatning for andre materialer. Det kan kræve en tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 5 eller §19 (Miljøstyrelsen, 2026):

- **Tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 5:** Hvis en såkaldt listevirksomhed ønsker at anvende bygge- og anlægsaffald i sin produktion eller på sin matrikel, vil en godkendelse som udgangspunkt skulle gives efter reglerne i miljøbeskyttelseslovens kapitel 5. Dette gælder i tilfælde, hvor anvendelsen af bygge- og anlægsaffaldet vurderes som en aktivitet, der er teknisk og

forureningsmæssigt forbundet med den øvrige godkendelsespligtige virksomhed, jf. § 3 i bekendtgørelse nr. 2080 af 15. november 2021 om godkendelse af listevirksomhed. Godkendelse gives som udgangspunkt af kommunen, men i visse tilfælde er Miljøstyrelsen godkendelsesmyndighed, jf. godkendelsesbekendtgørelsens § 5.

- **Tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens § 19:** Anvendelse af bygge- og anlægsaffald, som ikke er omfattet af godkendelsesreglerne i miljøbeskyttelseslovens kapitel 5, kan i stedet være omfattet af miljøbeskyttelseslovens § 19. Heraf fremgår, at stoffer, produkter og materialer, der kan forurene grundvand, jord og undergrund, ikke uden tilladelse må nedgraves i jorden, udledes eller oplægges på jorden eller afledes til undergrunden. Tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens § 19 gives af kommunen, jf. miljøbeskyttelseslovens § 19, stk. 4, og må ikke være generel, men skal derimod være konkret.

Begge former for tilladelse kræver en forholdsvis stor indsats af ansøgeren, da der bl.a. skal udarbejdes omfattende miljøtekniske beskrivelser, hhv. projektbeskrivelser med oplysninger om karakterisering af affaldsmaterialer, vurdering af risiko for forurening af jord, grundvand m.v.

Hvis betingelserne i Restproduktbekendtgørelsen er opfyldt, træder Restproduktbekendtgørelsens regler i stedet for en konkret tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens §19.

5.2 Vejregler

Vejdirektoratets vejregler fastlægger de tekniske og materialemæssige krav til ubundne bærelag på vejarealer. Vejdirektoratets udbudsforskrift for knust asfalt, beton og tegl omfatter vejledning (Knust asfalt, beton og tegl – Vejledning), paradigme for arbejdsbeskrivelse (Arbejdsbeskrivelse for Knust asfalt, beton og tegl – AAB/SAB-P) og paradigme for udbudskontrolplan.

Når knust beton anvendes som erstatning for naturlige stenmaterialer skal knust beton jf. vejledning og AAB/SAB-P) overholde en række materialekrav, som fx kornstørrelsesfordeling og knusningsmodstand, samt en række renhedskrav:

- Sammensætning og renhed: Krav til renhed er udtrykt ved krav til indhold af
    1) Knust beton og mørtel,
    2) Ubundne og hydraulisk bundne materialer,
    3) Tegl, fliser, kakler, porcelæn, kalksandsten og letbeton,

4) Bituminøse materialer,
5) Glas,
6) Ler, jord (ikke grus og sten), metal, gips samt ikke flydende træ, plastic og gummi og
7) Flydende partikler (FL)

- Renhed bestemmes i henhold til DS/EN 933-11.

For leveret knust beton og tegl gælder det, at indhold af ler, jord (ikke grus og sten), metal, gips samt ikke flydende træ, plastic og gummi skal være ≤ 1%.

5.3 Mikroplastrestriktioner

REACH-forordningen (EU) 1907/2006 er en europæisk forordning om registrering, vurdering, godkendelse og begrænsning af kemikalier, og regulering af mikroplast under REACH-forordningen trådte i kraft i 2023 (Kommissionens forordning (EU) 2023/2055). Reglerne, der følger af denne forordning, indfases gradvist frem mod 2023. I udgangspunkt er det forbudt at markedsføre mikroplast og produkter med bevidst tilsat mikroplast. Reglerne omfatter både producenter, importører og forhandlere og flere forskellige brancher kan være berørt af dem, herunder byggebranchen og byggematerialer (Miljøstyrelsen, 2026a).

Restriktionerne angiver en række permanente undtagelser samt tidsbegrænsede undtagelser. Permanent undtagen er fx anvendelser, hvor mikroplast permanent er indesluttet i en fast matrix under den tiltænkte slutanvendelse.

Miljøstyrelsen har udarbejdet en vejledning om de nye EU-regler – "Nye EU-regler om mikroplast" (Miljøstyrelsen, 2026b). Jf. vejledningen defineres mikroplast som små plastpartikler, hvor alle dimensioner er under 5 mm eller partiklens længde er højst 15 mm, og forholdet mellem længde og diameter er større end 3. I EU-reglerne kaldes de for syntetiske polymermikropartikler (SPM).

6 3. Arbejdspakke 3: Kortlægning af markedsbarrierer og praksis

I denne arbejdspakke belyses de faglige, regulatoriske og praktiske årsager til, at knust fiberbeton i dag møder tilbageholdenhed hos visse markedsaktører.

Nyttiggørelse uden konkret tilladelse

Restproduktbekendtgørelsen giver i dag mulighed for anvendelse af bygge- og anlægsaffald, herunder knust beton, uden en konkret tilladelse. Hvis kravene og betingelserne i bekendtgørelsen er overholdt kan affaldet således anvendes til fx etablering af veje, stier, pladser, ledningsgrave og til terrænregulering m.v., hvor anvendelsen sker som erstatning for jomfruelige råstoffer.

De centrale betingelser for anvendelsen uden tilladelse er, at beton er sorteret, uforurenet og forarbejdet. Der er ikke fastlagt en bagatelgrænse for, hvornår bygge- og anlægsaffald jf. Restproduktbekendtgørelsen kan betragtes som hhv. sorteret og uforurenet, hvilket har givet anledning til usikkerhed om fortolkning og forskellig praksis for håndtering.

Disse regler har eksisteret i en årrække, er uddybet eller præciseret (fx via vejledninger, vurderinger og udtalelser af Miljøstyrelsen, forvaltningspraksis hos kommunerne), og der er etableret en praksis i branchen i forhold til dem. Det indebærer efterlevelsen af krav til miljøkortlægning, fastsættelsen af grænseværdier i relation til dette, kildesortering ved nedrivninger, afsætning til genanvendelsesanlæg, oparbejdning på anlæggene og afsætning til fx vejsektoren. Arbejdsgange, prissætning, dokumentation m.v. hos aktørerne er indrettet i forhold til dette.

På trods af usikkerheder om fortolkning eller forskellige praksis, vil det være vores vurdering, at anvendelse af knust bygge- og anlægsaffald efter Restproduktbekendtgørelsen er en etableret praksis og fortrukken løsning.

Revision af Restproduktbekendtgørelsen
Restproduktbekendtgørelsen er under revision. Udkast til den reviderede Restproduktbekendtgørelse omfatter en række ændringer og stramninger for bygge- og anlægsaffald. Bl.a. introduceres krav til renhed, som man kender det fra Vejdirektoratets regler. Nemlig kravet om, at indhold af ler, jord (ikke grus og sten), metal, gips samt ikke flydende træ, plastic og gummi skal være ≤ 1%.

Nyttiggørelse med konkret tilladelse
Ifølge Miljøstyrelsens vurdering, kan beton med plastfibre ikke anvendes efter reglerne i Restproduktbekendtgørelsen. Det vil betyde for markedsaktørerne, fx bygherre eller entreprenører, at der skal gennemføres konkrete vurderinger for de enkelte projekter, hvor knust beton med plastfibre ønskes anvendt som erstatning for jomfruelige materialer.

Det er en administrativt tung, dyr og tidskrævende proces, da det kræver en række forskellig og forholdsvis omfattende dokumentation, der skal udarbejdes og indsendes til godkendelse hos den relevante kommune. Der vil også være en vis risiko for forskellig praksis fra kommune til kommune. Dvs. projekter, der kan godkendes i én kommune, kan risikere at få afslag i en anden kommune.

Ansvarsfordeling

Hvis knust bygge- og anlægsaffald skal anvendes efter Restproduktbekendtgørelsen, skal kravene være overholdt. Ansvaret for det påhviler den aktør, som anvender affaldet, fx bygherren, som anvender knust beton. Det vil også gælde en leverandør, fx genanvendelsesanlæg, hvis de har garanteret, at materialerne kan anvendes efter reglerne.

Der er ikke fastlagt en bagatelgrænse for, hvornår bygge- og anlægsaffald jf. Restproduktbekendtgørelsen kan betragtes som hhv. sorteret og uforurenet, giver det usikkerhed, når der fx håndteres nye eller anderledes materialer, som beton med plastfibre. Denne visuelle tilstedeværelse af plastfibre medfører ofte en umiddelbar bekymring hos aktørerne (fx modtageanlæg, entreprenører) for, at materialet ikke overholder krav om "uforurenet og kildesorteret byggeaffald".

Modtagebetingelser og acceptkriterier hos genanvendelsesaktører

Betonaffald, som afsættes fra nedrivnings- eller renoveringsprojekter til genanvendelsesanlæg, vurderes ved modtagelsen på genanvendelsesanlægget typisk ud fra to parametre:

- Kemisk renhed: Dokumenteres via miljøkortlægning og kemiske analyser (for tungmetaller, PAH'er, PCB, phthalater m.v.).
- Fysisk og visuel renhed: Materialerne skal være kildesorteret i specifikke fraktioner, og materialer, der ikke kan gå til samme behandling, skal være adskilt. Modtageanlægget skal sikre sig, at kun affald, som kan nyttiggøres, bliver modtaget.

Modtagebetingelser og acceptkriterier kan variere fra anlæg til anlæg, da anlæggene kan fastsætte egne kriterier. Det kan fx være specifikke kriterier, som skal sikre, at anlæggene kan afsætte deres produkter til deres slutkunder.

Afsætning af oparbejdet materiale til vejsektoren kræver overholdelse af Vejdirektoratets regler og krav til renhed af materialer. For leveret knust beton og tegl gælder det,

at indhold af ler, jord (ikke grus og sten), metal, gips samt ikke flydende træ, plastic og gummi skal være ≤ 1%.

Afsætning til projekter efter Restproduktbekendtgørelsen vil kræve efterlevelsen af betingelserne og kravene i bekendtgørelsen.

Udfordringen hos genanvendelsesanlæg opstår, når anlægget frygter, at de plastfibre i det knuste tilslag vil overskride de tilladte grænseværdier for fremmedlegemer i henhold til Vejdirektoratets udbudsspecifikationer (AAB), eller at slutkunden (f.eks. en anlægsentreprenør) vil afvise materialet.

Nedrivningsvirksomheden, som ønsker at afsætte materialet på genanvendelsesanlæg vil typisk hellere ikke have grundlag for at vurdere dette.

Accept og æstetik
Synlige plastfibre i knust beton kan opfattes som negativt og resultere i afvisning af materialet af æstetiske årsager.

Tilstedeværelsen af plastfibrene kan også rejse bekymringer for, hvordan fibrene under nedknusning kan frigives til omgivelserne samt om nedknusingsprocessen kan fragmentere fibrene til mindre plastpartikler.

7 Arbejdspakke 4: Dokumentationsvurdering og anbefalinger

Med afsæt i det tekniske datagrundlag (AP1), det regulatoriske rammeværk (AP2) samt kortlægningen af de praktiske markedsbarrierer (AP3), giver denne arbejdspakke en samlet vurdering og en række anbefalinger.

Centrale punkter i forhold til regulering og praksis
Håndtering af beton med plastfiberarmering giver udfordringer i praksis ved nedrivning og efterfølgende håndtering, da kravene om kildesortering, forarbejdning og at affaldet skal være uforurenet er svær at efterleve.

Selvom det jf. Miljøstyrelsens vurdering ikke vil være mulig at beton med plastfibre efter Restproduktbekendtgørelsens regler, er der mulighed for at gennemføre konkrete vurderinger og søge om tilladelse for anvendelsen af materialerne. Dette er dog forholdsvis tung, dyr og tidskrævende.

Vejreglerne omfatter renhedskrav, bl.a. vedr. indhold af ler, jord (ikke grus og sten), metal, gips samt ikke flydende træ, plastic og gummi, som skal være ≤ 1%. Selvom tilstedeværelse af DURUS® EasyFinish fibre i beton dermed ikke udgør en lovmæssig hindring for anvendelse af knust fiberbeton til vejopbygning, giver det usikkerhed og økonomisk risiko hos markedsaktører om, i hvorvidt knust fiberbeton vil kunne opfylde disse krav.

Dvs. udfordringerne ved modtagelse og oparbejdning af fiberbeton skyldes en kombination af lovmæssige barrierer og praksisrelaterede aspekter.

Vurdering af eksisterende dokumentation
Den eksisterende produktinformation, som Teknologisk Institut har gennemgået, vurderes til at være mest målrettet anvendelsen DURUS® EasyFinish fibre i beton, men den er ikke tilstrækkelig til at imødegå markedets udfordringer og bekymringer ved håndtering af knust fiberbeton.

Derfor er der formuleret en række anbefalinger til supplerende dokumentation og/eller tiltag, som PPNordica kan arbejde videre med.

Anbefalinger vedr. supplerende dokumentation og løsninger
Mikroplast: PPNordica leverer forskellige specialfibre til beton og det kan gøre det vanskeligt for kunderne af navigere i dem og vurdere, om og i hvilket omfang, de muligvis bliver omfattet af reguleringen om mikroplast. Der bør udarbejdes tydeligere dokumentation af produkterne ift. reglerne om mikroplast.

Indhold af miljøskadelige stoffer: I produktionen af plast tilsættes typisk tilsætningsstoffer (additiver), stabilisatorer, flammehæmmere. Selvom disse stoffer lever op til gældende kemikaliekrav og produktlovgivningen, kan de ved affaldshåndtering give anledning til skadelig virkning på miljøet, hvis de ikke håndteres korrekt. Anvendelse af genanvendt plast kan øge risikoen for uønskede stoffer da ældre plastmaterialer kan indeholde stoffer, som i dag er forbudte.

Supplerende dokumentation af plastfibrene ift. indhold og frigivelse af miljøskadelige stoffer vil ligeledes kunne styrke dialogen med markedspartnerne. Denne type af dokumentation kan muligvis også indgå i forbindelse med projekter, hvor der skal laves en konkret vurdering og søges om en tilladelse for anvendelse af knust fiberbeton.

Afprøvning af nedknusing og sortering: Dokumentation af:

- hvordan beton med plastfibre opfører sig under nedknusning,

- om og i hvilket omfang eksisterende løsninger kan frasortere plastfibre
- hvor effektivt plastfibre kan frasorteres, samt
- om knust fiberbeton vil kunne overholde fx Vejdirektoratets gældende krav om renhed

vil kunne styrke dialogen. Sådanne afprøvninger vil kunne gennemføres i form af afgrænsede forsøg i samarbejde med relevante markedsaktører eller i form af større forsøg og afprøvninger, fx udviklings- og demonstrationsprojekt, værdikædesamarbejder og lignende, som der kan søges midler tid via forskellige programmer/fonde.

Etablering af genanvendelsesløsning: Der er generelt mulighed for at etablere genanvendelsesløsninger, take-back-ordninger. Etablering af sådan en løsning, hvor fiberarmeret beton indsamles via PPNordica, knuses og genanvendes, kan reducere risikoen og omkostninger hos markedsaktørerne i forhold til nyttiggørelsen af knust fiberbeton.

Dette vil kunne gøres trinvis: 1) i form af afgrænsede forundersøgelser og forsøg i samarbejde med relevante markedsaktører, og 2) faktisk etablering af en egentlig løsning, fx understøttet af storskalaforsøg og afprøvninger, støttet via midler fra relevante fonde, programmer.

Anbefalinger vedr. faglige udsagn

Der er Teknologisk Instituts vurdering, at PPNordica kan styrke dialogen med markedspartnere vedrørende følgende aspekter:

- Restproduktbekendtgørelsen (uden forudgående tilladelse): Miljøstyrelsen vurderer som udgangspunkt, at beton med plastfibre ikke kan anvendes efter Restproduktbekendtgørelsen (pga. frygt for miljøskadelige stoffer og manglende bagatelgrænse for kildesortering). Dette udgangspunkt kan dog fraviges ved en konkret vurdering, der dokumenterer, at anvendelsen ikke skader miljø eller sundhed.
- Miljøbeskyttelsesloven (§ 19 / Kapitel 5 – med konkret tilladelse): Nyttiggørelse af knust fiberbeton (f.eks. til vej- og pladsopbygning) er lovlig og mulig, men kræver en konkret tilladelse fra den relevante kommune efter Miljøbeskyttelseslovens § 19 (eller kapitel 5 for listevirksomheder).
- Vejregler og renhedskrav (Vejdirektoratet / AAB): DURUS® EasyFinish udgør ikke en teknisk/lovmæssig hindring i henhold til Vejreglerne. Knust fiberbeton kan anvendes i ubundne bærelag, så længe det samlede indhold af

fremmedlegemer (herunder plast, gummi, træ m.v.) overholder renhedskravet på ≤1% (og under forudsætning af at øvrige krav kan overholdes, fx krav til kornstørrelse m.v.).

Målrettet kontakt med værdikæden og dokumentationspakke:

Det er Teknologisk Instituts vurdering, at en tæt dialog med værdikæden og større indblik samarbejdspartnernes udfordringer vil kunne styrke samarbejdet og delvist afhjælpe udfordringer.

Dialogen kan understøttes af fx korte og overskuelige teknisk faktablad med målrettet dokumentation for samarbejdspartnere (fx oparbejdningsanlæg, kommunale sagsbehandlere m.fl.).

Etabler en fast intern procedure hos PP Nordica, så rådgivere, bygherrer og entreprenører m.fl. hurtigt kan forsynes med den nødvendige dokumentationspakke ved projektprojektering og udbud.

Dokumentation og formidling af erfaringer fra eksisterende projekter, hvor knust fiberbeton er blevet nyttiggjort eller genanvendt, kan også styrke dialogen med samarbejdspartner.

8 Kilder og referencer

Affaldsbekendtgørelsen (BEK nr 1749 af 30/12/2024)

Arbejdsbeskrivelse for Knust asfalt, beton og tegl – AAB/SAB-P, https://vejregler.dk/h/7e0fba84-06dd-483b-898a-c7b3e3af-faa1/67320a9a64c5409a88258d4ccf2a5a09?showExact=true

Miljøbeskyttelsesloven (LBK nr. 1742 af 22/12/2025)

Miljøstyrelsen (2026) Bygge- og anlægsaffald, https://mst.dk/erhverv/groen-produktion-og-affald/affald-og-genanvendelse/affaldshaandtering/affaldsfraktioner/bygge-og-anlaegsaffald

Miljøstyrelsen (2026a) Nye EU-regler om mikroplast - Find ud af reglerne gælder for jer og hvad I skal gøre nu, https://mst.dk/erhverv/sikker-kemi/kemikalier/fokus-paa-saerlige-stoffer/mikroplast-spm

Miljøstyrelsen (2026b) Nye EU-regler om mikroplast - Se, hvad jeres virksomhed skal gøre nu, https://mst.dk/media/x15c501r/nye-eu-regler-om-mikroplast19925.pdf

Knust asfalt, beton og tegl – Vejledning, https://vejregler.dk/h/7e0fba84-06dd-483b-898a-c7b3e3affaa1/bef12e33cc804c9abc8fa577cd3cfc41?showExact=true

Kommissionens Forordning (EU) 2023/2055 af 25. september 2023 om ændring af bilag XVII til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 1907/2006 om registrering, vurdering og godkendelse af samt begrænsninger for kemikalier (REACH) for så vidt angår syntetiske polymermikropartikler (REACH Bilag XVII, Entry 78 – mikroplast): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/2055/oj/eng

Restproduktbekendtgørelsen (BEK nr 1672 af 15/12/2016)

Bilag 1

- DURUS® EasyFinish Technical Data Sheet (TDS)
- DURUS® EasyFinish Material Safety Data Sheet (MSDS, dansk oversættelse)
- DURUS® EasyFinish CE-Certificate 2025-01-01 til 2029-12-31 (EN 14889-2)
- Eurofins testrapport AR-16-CA-00457248-01 (Phthalater i DURUS-fibre)
- EPD 2025.086 Adfil Easyfinish A1-D V1 (EN 15804+A2, udstedt 15. oktober 2025)
- ADFIL Technical Note: Synthetic fibres in recycling (2026, V1)
- ADFIL Letter: Microplastics regulation REACH (ikke-mikroplast erklæring)