



# Prognose for Gladsaxe Kommune

## Frembringelse af sekundære råstoffer i nedrivnings- og renoveringsarbejder i perioden 2022-2033

---

# Indhold

|           |                                                                                           |           |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Indledning.....</b>                                                                    | <b>3</b>  |
| 1.1       | Formål.....                                                                               | 4         |
| 1.2       | Gladsaxe Kommune i tal.....                                                               | 4         |
| <b>2.</b> | <b>Ordliste.....</b>                                                                      | <b>5</b>  |
| <b>3.</b> | <b>Sammenfatning.....</b>                                                                 | <b>7</b>  |
| 3.1       | Prognose i en strategisk sammenhæng.....                                                  | 8         |
| 3.2       | Behov for opdatering i takt med ændrede planer.....                                       | 9         |
| <b>4.</b> | <b>Metode.....</b>                                                                        | <b>10</b> |
| <b>5.</b> | <b>Prognose 2022-2033.....</b>                                                            | <b>13</b> |
| 5.1       | Råstoffer i bygninger og belægninger pr. 2022.....                                        | 13        |
| 5.2       | Forventet produktion af sekundære råstoffer i 2022-2033.....                              | 14        |
| 5.2.1     | Planlagte nedrivninger – forventet produktion af beton, tegl, asfalt og grus pr. år.....  | 14        |
| 5.2.2     | Basisflow – forventet, men ikke planlagt, produktion af beton, tegl og asfalt pr. år..... | 15        |
| 5.2.3     | Total forventet årlig produktion af sekundære råstoffer i perioden 2022-2033.....         | 16        |
| <b>6.</b> | <b>Vurdering af prognosens resultater.....</b>                                            | <b>18</b> |
| 6.1.1     | Beton og tegl.....                                                                        | 18        |
| 6.1.2     | Asfalt.....                                                                               | 19        |
| 6.2       | Følsomhedsanalyse.....                                                                    | 21        |
| <b>7.</b> | <b>Referencer.....</b>                                                                    | <b>22</b> |

## Appendix

Appendix 0 : Datagrundlag og Prognosemodel

Appendix 1 : Info fra Miljøstyrelsen projekt

Appendix 2 : Estimat af beton og tegl i bygningsmassen

Appendix 3 : Estimat af beton, asfalt og grus i befæstede arealer

Appendix 4 : Historiske data

Appendix 5 : Historiske erfaringer

Appendix 6 : GIS-værktøj

Appendix 7 : Prognose, tabeller

Appendix 8 : Prognose for sekundære råstoffer – baggrund, formål og anvendelsesmuligheder”.

## 1. Indledning

Denne prognose for perioden 2022 - 2023 angiver de mængder af sekundære råstoffer i form af beton og tegl fra bygninger, samt beton, asfalt og grus fra belægninger som kan forventes frembragt i Gladsaxe Kommune som følge af forventede private og offentlige nedrivnings- og renoveringsprojekter i kommunen.

Prognosen er udarbejdet via *Partnerskab for overskudsjord og ressourcer* i et samarbejde mellem kommunen og Niras A/S og med baggrund i de kommunale udviklingsplaner mv. som foreligger pr. foråret 2022, se afsnit 2. Region Hovedstaden har bidraget til prognosen med redaktionelle og faktuelle tilretninger mv.

*Partnerskab for overskudsjord og ressourcer* er et Region Hovedstaden-initiativ. Partnerskabet blev iværksat i 2021 og henvender sig til kommunerne i Region Hovedstaden. Aktiviteterne finansieres af regionen og via bidrag fra partnerkommunerne. Gate 21 og Niras A/S er tilknyttet partnerskabet som hhv. facilitator og tekniske eksperter.

Baggrunden for initiativet er, at omfattende bygge- og anlægsaktivitet i store dele af regionen har medført en betydelig efterspørgsel på sand, grus, sten. Disse primære råstoffer er ikke-fornyelige og visse råstofkvaliteter bliver gradvist vanskeligere at fremskaffe inden for regionens grænser. Det har medført, at 80 % af råstofforbruget i regionen gennem en årrække er blevet dækket af råstoffer som indvindes uden for regionen.

Som råstofmyndighed og i tråd med FN's verdensmål har Region Hovedstaden et langsigtet ønske om, at råstofforbruget afkobles fra den økonomiske vækst, som et skridt på vejen mod en bæredygtig råstofforvaltning. Endvidere ønsker regionen at fremme den cirkulære økonomi, bl.a. ved at primære råstoffer substitueres gennem øget brug af sekundære råstoffer, bl.a. i form af byggeaffald.

På lige fod med kommuner og private virksomheder har Region Hovedstaden en handlingsplan for FN's verdensmål. I regionens handlingsplan er defineret et mål om, at sekundære råstoffer skal dække 20 % af hovedstadsregionens råstofforbrug i 2030 /3/. En prognose for sekundære råstoffer ses af regionen som et initiativ der kan skabe mere transparens i markedet og dermed medvirke til øget brug af sekundære råstoffer /1/, /4/.

Metodikken bag prognosen for hviler på et pilotprojekt som er udført i 2020 i samarbejde mellem Region Hovedstaden, Høje-Taastrup Kommune, Roskilde Kommune og Niras A/S /2/.

Foruden en prognose for sekundære råstoffer er der udarbejdet en prognose for overskudsjord i Gladsaxe Kommune /5/.

I Gladsaxe Kommune har Katja Mesterton været ansvarlig for koordinering af kommunens bidrag til prognosearbejdet, og hos Region Hovedstaden har Jens Lind Gregersen været overordnet ansvarlig for projektet.

Projektholdet fra NIRAS A/S har bestået af Jette Karstoft, Solvejg Qvist, Thomas Whitelaw og Mette Henriks.



## 2. Ordliste

I nedenstående ordliste ses betydning af udvalgte begreber, der er anvendt i rapporten.

| Begreb                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Betydning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Affaldshierarkiet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Affaldsforebyggelse</li> <li>Genbrug</li> <li>Genanvendelse</li> <li>Anden nyttiggørelse</li> <li>Bortskaffelse</li> </ul>  <p><i>Affaldshierarkiet. Figur og tilhørende forklaring stammer fra Miljøstyrelsens hjemmeside<sup>2</sup></i></p> | <p>Affaldshierarkiet<sup>3</sup> angiver, hvordan man som udgangspunkt opnår det bedste samlede miljømæssige resultat, når man skal håndtere og behandle affald. Der er fem niveauer i affaldshierarkiet (men kun fire af dem omhandler affaldshåndtering):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Forebyggelse: Tiltag der reducerer mængden af affald der produceres. Der er derfor ikke tale om affaldshåndtering ved dette niveau, da genstandene ikke er blevet til affald endnu.</li> <li>2. Forberedelse med henblik på genbrug: Genstande der er blevet til affald vaskes, renses eller klargøres på en måde, så de kan sælges igen som produkter. Det kunne f.eks. være rengøring af glasflasker.</li> <li>3. Genanvendelse: Materialet i produkter anvendes igen i produktionen af nye produkter bestående af samme materiale. Det kunne f.eks. være omsmelting af glas til nye flasker.</li> <li>4. Anden nyttiggørelse: Det kan f.eks. være forbrænding men det kan også være anden materialenyttiggørelse, som f.eks. at nedkøbt beton bliver brugt som erstatningsmiddel under en ny vej.</li> <li>5. Bortskaffelse: Det kan f.eks. være deponering eller anden operation, hvor man ikke får en nytte ud af affaldet.</li> </ol> |
| Basisfaktor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Procentsats for løbende udskiftning af den samlede masse for hhv. bygninger og for belægninger i kommunen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Basisflow                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Basisflow omfatter de løbende nedrivninger/renoveringer som ikke er omfattet af kendte planer, men som erfaringsmæssigt vil forekomme i en løbende strøm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Boligbyggeprogram                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Angiver forventet antal boliger bygget i en 12-årig periode fordelt på planområde, opførelsetidspunkt og boligtype.<br>Et boligbyggeprogram indgår som en forudsætning for befolkningsprognose.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Eksisterende bygnings- og anlægsmasse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Se "kommunens ressourcebank".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Forventede nedrivninger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Summen af Planlagte nedrivninger og Basisflowet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Genanvendelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | En proces hvor produkter nedbrydes eller findeles, hvorefter der indvindes stoffer eller materialer fra de                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

<sup>2</sup> <https://mst.dk/affald-jord/affald/indsamleruddannelsen/affaldsregulering/affaldsdirektivet/>

<sup>3</sup> EU har fastsat de overordnede rammer for affaldsreguleringen i affaldsdirektivet og andre regler for specifikke affaldsfraktioner og overførsel af affald. Et centralt emne i affaldsdirektivet er affaldshierarkiet. Dansk lovgivning opfylder de overordnede EU-rammer.

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | <p>nedbrudte produkter, som enten bruges til fremstilling af samme type produkter som de oprindelige eller til helt andre produkter. Det regnes fx som genanvendelse, når knust beton anvendes som tilslag til produktion af ny beton.</p> <p>Se også "Affaldshierarkiet"</p>                                                                                                                                                                 |
| Genbrug                            | Se "Affaldshierarkiet"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| GIS-værktøj for jordprognoser      | På baggrund af arealer, viden om fremtidige udviklingsplaner samt forudsætninger for beregninger kan i GIS-værktøjet estimeres jordmængder som forventes frembragt ved bygge- og anlægsarbejder. Metodik mv. for jordprognoser er velafprøvet.                                                                                                                                                                                                |
| Jordprognose                       | Forventet frembringelse af overskudsjord som følge af bygge- og anlægsprojekter i en 12 - årig periode.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Kommunens ressourcebank            | Den samlede mængde beton, tegl og asfalt, som er bundet i eksisterende bygninger, samt i belægninger.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Kommuneplan                        | Kommunens overordnede plan, som fastlægger, hvordan kommunens udvikling skal foregå over en 12-årig periode.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Mængder fra planlagte nedrivninger | Materiemængder fra områder med planlagt udvikling, hvor der eventuelt kan ske nedrivning af eksisterende bygninger (bedømt ud fra kommuneplaner mv.). Denne mængde defineres som mængder fra planlagte nedrivninger.                                                                                                                                                                                                                          |
| Nyttiggørelse                      | <p>"Anden nyttiggørelse" ligger på et lavere niveau i affaldshierarkiet end "genanvendelse" og beskriver en proces, hvor affaldsmaterialer anvendes for sidste gang til et nyttiggørende formål og som erstatning for nye materialer. Fra og med 2018 regnes det for nyttiggørelse (og ikke genanvendelse) i Miljøstyrelsens Affaldsstatistik, når knust beton eller tegl anvendes til fx vejunderlag.</p> <p>Se også "Affaldshierarkiet"</p> |
| Planlagte nedrivninger             | Se "Mængder fra planlagte nedrivninger".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Sekundære råstoffer                | I denne rapport fokuseres på sekundære råstoffer i form af tegl, beton, asfalt og grus. Sekundære materialer (råstoffer) betegner materialer og råvarer, der efter endt anvendelse bearbejdes så de kan genanvendes eller nyttiggøres i anden sammenhæng.                                                                                                                                                                                     |

### 3. Sammenfatning

Der er udarbejdet en prognose over de mængder af sekundære råstoffer i form af beton og tegl fra bygninger, samt beton, asfalt og grus fra/under belægninger som kan forventes frembragt som følge af både offentlige og private nedrivnings- og renoveringsprojekter i Gladsaxe kommune i perioden 2022 – 2033. Prognosen er udarbejdet på baggrund af foreliggende langsigtede viden om forventede aktiviteter, som kan give anledning til frembringelse af sekundære råstoffer, kombineret med en veldokumenteret historisk erfaring for, at der altid produceres en vis mængde sekundære råstoffer (basisflow) i nedrivnings- og renoveringsaktiviteter, som kommunen først får viden om kort før udførelse og/eller som ikke anmeldes til kommunen.

Prognosen angiver, at planlagte (og dermed geografisk kendte) nedrivnings- og renoveringsprojekter i Gladsaxe Kommune kan forventes at frembringe i alt ca. 0,15 mio. ton beton, ca. 0,05 mio. ton tegl, ca. 0,05 mio. ton asfalt og ca. 0,1 mio. ton grus i perioden 2022- 2033.

Prognosen fra de planlagte nedrivninger dækker ikke de samlede nedrivningsmængder, da flere bygge- og anlægsprojekter i kommunen gennemføres uden at Gladsaxe Kommune er kendt med projekterne på et tidligt stadie (da ikke alle projekter kræver ny lokalplan).

Denne usikkerhed er der taget højde for ved indregning af et *basisflow* i prognosen, som tager højde for de løbende aktiviteter i Gladsaxe Kommune, som ikke er omfattet af kendte planer, men som erfaringsmæssigt vil forekomme i en løbende strøm. Disse "ikke kendte" løbende projekter forventes at frembringe i alt ca. 0,25 mio. ton beton, ca. 0,1 mio. ton tegl og ca. 0,1 mio. ton asfalt i perioden 2022- 2033.

Prognosens resultater indikerer, at der samlet set frembringes i perioden 2022- 2033:

**ca. 0,4 mio. ton beton, ca. 0,15 mio. ton tegl, ca. 0,15 mio. ton asfalt og ca. 0,1 mio. ton grus**

Mængden af beton og tegl, som i henhold til prognosen frembringes i den 12-årige periode fra 2022-2033, udgør et omfang svarende til estimeret godt 11 % af beton- og teglmængderne i kommunens eksisterende bygnings- og belægningsmasse. Usikkerheden på prognosens beton- og teglmængder er vurderet til hhv. ca. 30% og ca. 40%.

Med prognosetallene er der skabt et billede af hvor, hvornår og hvor meget de planlagte (kendte) og ukendte bygge- og anlægsprojekter frembringer af sekundære råstoffer. Denne viden er værdifuld i planlægningsmæssig sammenhæng, fordi det på et tidligt tidspunkt kan vurderes hvor og hvordan disse mængder kan udnyttes. I prognosetallene er der ikke taget højde for, at en (mindre) andel af materialerne er forurenet, og derfor ikke frit kan anvendes som erstatning for primære råstoffer.

Som en del af projektet er der (udover data om kommende by- og erhvervsudviklingsplaner i Gladsaxe Kommune) indhentet historiske data fra affaldsdatasystemet, affaldsanmeldelser og kommunale genbrugspladser for at verificere prognosen med historiske erfaringer. Bearbejdning af data har afdækket, at de historiske indberetninger til "offentlige systemer" er betragteligt lavere end de forventede mængder i henhold til prognosen. Dette stemmer godt overens med den generelle opfattelse i branchen, om at indberetningerne til de offentlige systemer er mangelfulde/ikke fuldt dækkende. En nylig interviewundersøgelse blandt entreprenører med knusningsanlæg, som blev gennemført for Region Nordjylland /11/, viste, at de mængder som entreprenørerne håndterer langt overstiger mængderne, som fremgår af de offentlige statistikker. Undersøgelsen understøtter dermed den generelle opfattelse i branchen.

Ved sammenligning af prognosens resultater for Gladsaxe Kommune sammenholdt med resultaterne fra Høje-Taastrup Kommune og Roskilde Kommune vurderes det, at de beregningsparametre der er anvendt i prognosemodellen er relativt retvisende. Der er ikke fundet grundlag for at ændre på parametrene de tre kommuner imellem.

### 3.1 Prognose i en strategisk sammenhæng

Prognosen vurderes at have flere anvendelsesmuligheder både i regional og kommunal sammenhæng, affaldsbranchen, bygherrer m.fl. jf. notat udarbejdet af Region Hovedstaden i maj 2021 "Prognose for sekundære råstoffer – baggrund, formål og anvendelsesmuligheder". Notatet er vedlagt i sin helhed i Appendix 8. Som nævnt i indledningen ser Danske Regioner ligeledes et stort potentiale i at anvende prognoser som et værktøj til et mål om en mere bæredygtig råstoffsforsyning /1/, /4/.

På samfundsniveau vurderes en prognose at kunne:

- understøtte og fremme overgangen til cirkulær økonomi,
- bidrage med viden om karakter og mængder af sekundære råstoffer der kommer på markedet,
- bidrage med viden om, hvornår og hvor (kommune/lokalområde) sekundære råstoffer forventes frembragt
- bidrage til planlagt (gen)anvendelse fremfor tilfældig anvendelse,
- bidrage til mere direkte genbrug, genanvendelse og nyttiggørelse
- bidrage til at kunne reducere råstofforbruget fra grusgrave
- fremme opfattelsen af, at affald er en ressource.

Nedenstående tabel angiver eksempler på hvorledes nedrevet beton, tegl og asfalt (kan) anvendes. Ud fra et miljø- og ressourcemæssigt perspektiv bør anvendelsesformål så højt som muligt i affaldshierarkiet tilstræbes. I dag nyttiggøres langt hovedparten af beton og tegl imidlertid i nedknust form som erstatning for grusmaterialer ifm. bl.a. vejbyggeri, dvs. materialerne anvendes på relativt lavt niveau i affaldshierarkiet. De enkelte materials tekniske og miljømæssige kvalitet er afgørende for de formål, som de kan anvendes til, f.eks. er det nemmere at adskille og genbruge mursten som er muret op med kalkmørtel end mursten som er muret op med cementmørtel (kalkmørtel er typisk anvendt frem til ca. 1960), og beton som genanvendes som tilslag i ny beton skal være konstruktionsbeton af god kvalitet.

|        | Genbrug                               | Genanvendelse                                 | Nyttiggørelse                       | Bortskaffelse                                   |
|--------|---------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Beton  | Belægningssten<br>Hele betonelementer | Nedknust som tilslag i produktion af ny beton | Nedknust som bærelag til vejbyggeri | Beton med miljøproblematisk stoffer, f.eks. PCB |
| Tegl   | Mursten<br>Tagsten                    |                                               | Nedknust som bærelag til vejbyggeri | Tegl med miljøproblematisk stoffer, f.eks. PCB  |
| Asfalt |                                       | Indgår i produktion af ny asfalt              |                                     |                                                 |

Videnscenter Cirkulær Økonomi i Byggeriet har ud fra eksisterende litteratur samlet en række tal på klimamæssige gevinster (CO<sub>2</sub>-besparelser), som kan opnås i nybyggeri ved anvendelse af nedrivningsmaterialer (cirkulære materialer) <sup>4</sup>.

I nedenstående er opřidset nogle af de muligheder der er for at anvende prognosen ind i en strategisk sammenhæng for private og offentlige aktører.

#### Kommunal sammenhæng

På kommunalt niveau kan prognosen være med til at understøtte:

- Indsatser omkring FNs bæredygtigheds mål og indsatser for fremme af CØ
- Indsatser for at understøtte (lokale) markeder og -platforme.

<sup>4</sup> [https://vcob.dk/media/2139/vcob\\_co2\\_besparelse\\_cirkulaere\\_byggevarer.pdf](https://vcob.dk/media/2139/vcob_co2_besparelse_cirkulaere_byggevarer.pdf)

- Indsatser for at koble nedrivninger med nybyggeri med hensyn til planlægning af ressourcer og materialestrømme.
- I den kommunale planlægning, hvor f.eks. overblik over forventet nedrivningsaktivitet er ønskelig, f.eks. for at sikre muligheder for lokal oparbejdning og mellemdeponering mv.
- Det kommunale byggeri, hvor der fokuseres på bæredygtighed via genbrug og brug af sekundære råstoffer og dermed bidrage til mere direkte genbrug, genanvendelse og nyttiggørelse.
- Kommunikation og formidling omkring hvor og hvornår nedrivning kommer til at ske og hvornår genbrugelige og genanvendelige materialer er til rådighed.
- Anvendelse i offentlige udbud (viden om forventede materialer til rådighed, herunder fx fra nedrivning af kommunale bygninger).
- Kan understøtte markedet i forhold til øget efterspørgsel for beton og tegl på højere niveau i værdikæden (end til nedknusning).
- Visuelt overblik over hvor der kommer til at ske nedrivnings- og byggeaktiviteter kan understøtte den tidlige planlægning med fokus på genbrug og genanvendelse.
- Bidrage til at kunne reducere råstofforbruget fra grusgrave
- Ved lokal planlægning for genbrug, genanvendelse og nyttiggørelse reducere tung trafik på vejene.
- Give viden til udarbejdelse af CO2 regnskaber for transport.

### Regional sammenhæng

Regionen vurderer, at prognosen kan anvendes til:

- Indsatser omkring FNs bæredygtigheds mål og fremme af CØ og støtte til kommunerne
- I den regionale råstofplanlægning, herunder i opgørelse over adgang til råstoffer gennem identificering af pejlemærker for et kvalificeret skøn over den fremtidige produktion af sekundære råstoffer i hele regionen.
- Etablering af (visuelt) overblik over hvor og hvornår sekundære råstoffer forventes produceret og dermed bliver til rådighed for markedet.
- Formidling viden til offentligheden, virksomheder og andre myndigheder.
- I planlægning af regionens egne byggerier, hvor der fokuseres på bæredygtighed via genbrug og brug af sekundære råstoffer
- Anvendelse i regionens egne udbud og i øvrige offentlige udbud (viden om forventede sekundære råstoffer kan stilles er til rådighed for de bydende).

### Bygherrer, herunder private og offentlige bygherrer, samt boligselskaber, arkitekter og rådgivere

Med prognosen er opnået et overblik der kan benyttes som grundlag for en dialog med bygherrer om at anvende de materialer der kommer til rådighed i forbindelse med;

- Planlægning af byggeri med fokus på bæredygtighed via genbrug og brug af sekundære råstoffer, herunder DGNB-certificering
- Planlægning af byggeri som ønskes matchet med adgang til lokalt producerede, sekundære råstoffer.

### Affaldsbranchen, råstofbranchen og byggevareproducenter

- I branchens planlægning
- I investeringsbeslutninger
- Forsyning til producenter af f.eks. af genbrugsbeton og rensede mursten

## 3.2 Behov for opdatering i takt med ændrede planer

Det skal fremhæves, at der er betydelig usikkerhed forbundet med tidspunkt for påbegyndelse af konkrete projekter i områder, hvor der sker udvikling. Det betyder, at der vil være behov for løbende opdatering af prognosegrundlaget.

Tilsvarende vil der være behov for opdatering af prognosegrundlaget, når udviklingsplaner ændres og når der sker betydelige konjunkturændringer.

## 4. Metode

I nedenstående figur 4.1 fremgår den anvendte metode for udarbejdelse af prognose for sekundære råstoffer. Metoden er udviklet i forbindelse med pilotprojektet /2/ og er efterfølgende ligeledes anvendt i nærværende prognose for Gladsaxe Kommune.

Metoden er baseret på inddragelse af tre elementer:

- A. Kendskab til planlagte kommende nedrivninger ud fra kommunernes planer (kommuneplaner, lokalplaner mm.), defineret som "Planlagte nedrivninger".
- B. Ud fra disse planer, forventedes at der kunne opnås kendskab til kommende bygge- og anlægsarbejder (ud fra pilotprojektet er dette vurderet at være en god tilgang, hvorfor den ligeledes er anvendt til prognosen i Gladsaxe)
- C. Der vil være nedrivninger/renoveringer, som ikke er omfattet af kendte planer, men som erfaringsmæssigt vil forekomme i en løbende strøm og som derfor også bør medregnes i prognosen. Dette løbende bidrag betegnes som "*Basisflow*". (historiske erfaringer om tidligere gennemførte nedrivninger/renoveringer og viden om den eksisterende bygnings- og anlægsmasse i kommunen danner baggrund for en vurdering af denne strøm).

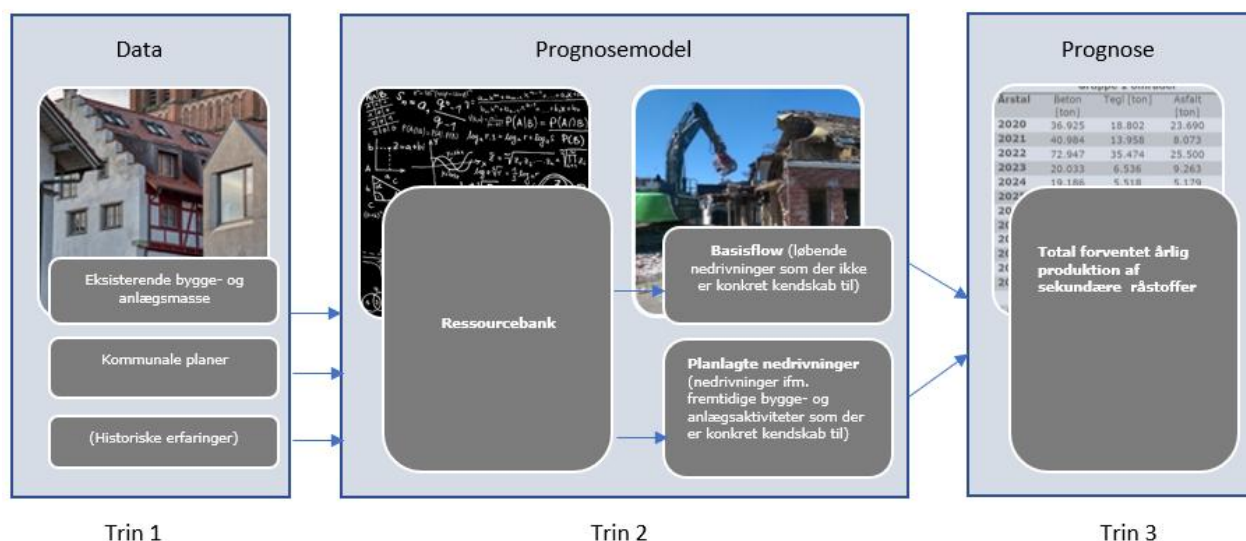
### Input til beregning og GIS-værktøj

Førnævnte tre elementer (A, B og C) – kommunernes planmateriale, historiske erfaringer om tidligere gennemførte nedrivninger/renoveringer og viden om den eksisterende bygnings- og anlægsmasse danner således sammen et datagrundlag for input til en prognosemodel (beregninger og GIS-værktøj) og i sidste ende baggrund for en samlet prognose for sekundære råstoffer, som forventes frembragt i kommunen i de kommende 12 år.

I dette kapitel er den overordnede metode for prognose af sekundære råstoffer, beskrevet som en proces i tre trin.

I Appendix 0 fremgår en nærmere beskrivelse af hhv. datagrundlaget og prognosemodellen. I kapitel 5 fremgår prognoseresultaterne.

I Appendix 6 findes en nærmere beskrivelse af det GIS-værktøj der anvendes i prognosemodellen. Fremgangsmåden tager udgangspunkt i en velafprøvet metodik for prognoser for frembringelse af (overskuds) jord i forbindelse med bygge- og anlægsarbejder (som bygger på anvendelse af et GIS-værktøj til beregning af forventede mængder af overskudsjord).



Figur 4.1 – Metode baseret på tre trin

### Trin 1 – Data

#### Eksisterende bygnings- og anlægsmasse

Der opsættes et GIS-værktøj, hvor der indlæses data fra BBR-registeret vedr. bygninger og data vedr. befæstelse fra SDFE-LABS /6/. Den eksisterende bygnings- og anlægsmasse betegnes som ressourcebank.

#### Kommunale planer

I GIS-værktøj indlæses data fra plandata.dk. Der udføres en indledende automatisk klassificering af kommuneplanrammer og -tillæg i fem områdekategorier i GIS-værktøjet ud fra hvor meget af bygge- retten for området, der er udnyttet.

Kommunen leverer boligbyggeprogram og andre relevante planer, der beskriver kommende udvikling som kan forventes at medføre bygge- og anlægsaktiviteter. De fleste områder beskrevet i boligbygge- programmet (som angiver forventet antal boliger bygget i en 12- årig periode fordelt på planområder) skal med i prognosen.

Supplerende rettes evt. forespørgsler til aktører vedr. nedrivninger og graveaktiviteter, der ikke er kommuneplanlagte. Blandt aktører kan nævnes internt i kommunen (fx vejafdelingen), Vejdirektoratet og Banedanmark samt forsyningsvirksomheder.

#### Erfaringer/historiske data

Der indsamles data fra affaldsanmeldelser, modtagne mængder på kommunale genbrugspladser samt indhentning af andre relevante data (såfremt det er muligt), se mere i Appendix 0.

### Trin 2 – Prognosemodel

#### Model for ressourcebank

Estimerer over mængder af beton, tegl og asfalt som er bundet i den samlede eksisterende bygnings- og anlægsmasse beregnes som nærmere beskrevet i Appendix 0.

#### Model for planlagte nedrivninger og for planlagte bygge- og anlægsaktiviteter

Modellen for de planlagte nedrivninger indeholder alle planområder i "sikre udviklingsområder" og er nærmere beskrevet i Appendix 0.

Ud fra boligbyggeprogram mv. fordeles forventet aktivitetsår ud på hvert enkelt planområde. Der skal herefter foretages en verificering af den indledende klassificering samt den indledende fordeling pr. år. Verificeringen skal udføres af en person med stort kendskab til den forventede aktivitet i kommunen. Formålet med verificeringen er at sikre, at "sikre udviklingsområder" indeholder alle planområder, hvor der er planlagt udvikling i den nuværende planperiode. Hvis der i den indledende klassificering er planområder, der ikke hører hjemme i gruppen (dvs. hvor der ikke er planlagt udvikling), skal de flyttes til en anden kategori, og hvis der er relevante områder der ikke er med, skal de flyttes til "sikre udviklingsområder". Hvis der er områder, hvor der er planlagt udvikling, men som endnu ikke er kommuneplanlagte eller ikke kræver en kommuneplanændring, skal disse indtegnes manuelt i værktøjet eller fremsendes som GIS-data.

Såfremt det ikke er hele planområdet der skal nedrives, skal der i modellen korrigeres for hhv. bygninger og for belægningsmasser som forventes bibeholdt, således at nedrivningsmængderne i det pågældende planområde reduceres til et mere retvisende bud.

### **Model for basisflow**

Basisflowet beregnes ud fra en basisfaktor (en %-del af den samlede eksisterende bygnings- og anlægsmasse som årligt nedrives/fjernes i en løbende strøm, nærmere beskrevet i Appendix 0).

Basisfaktoren skal fastsættes på et kvalificeret grundlag. Basisflowet fremskrives/indexeres.

### **Trin 3 – Prognose for sekundære råstoffer**

Ud fra GIS-værktøjet trækkes data for den eksisterende bygnings- og belægningsmasse til brug for beregning af basisflow for de sekundære råstoffer. Der laves en fremskrivning/indexering af basisflowet. Der udarbejdes grafer.

Der trækkes data ud af GIS-værktøjet vedr. sikre udviklingsområder til udarbejdelse af grafer for årsfordelte mængder fra planlagte nedrivninger og kommende bygge- og anlægsaktiviteter der medfører graveaktiviteter. Der udarbejdes grafer.

Vurdering af prognosens resultater ved sammenligning med historiske data mv.

## 5. Prognose 2022-2033

På baggrund af prognosemodellen med tilhørende modelparametre (nærmere beskrevet i Appendix 0) er der prognosticeret mængder for:

- 1) Sekundære råstoffer bundet i eksisterende bygninger og belægninger (ressourcebank) pr. 2022
- 2) Forventet produktion af sekundære råstoffer i perioden 2022-2033 fordelt på:
  - Planlagte nedrivninger (sikre udviklingsområder)
  - Basisflowet (generelle "løbende udskiftninger" som sker i alle kommunens områder)

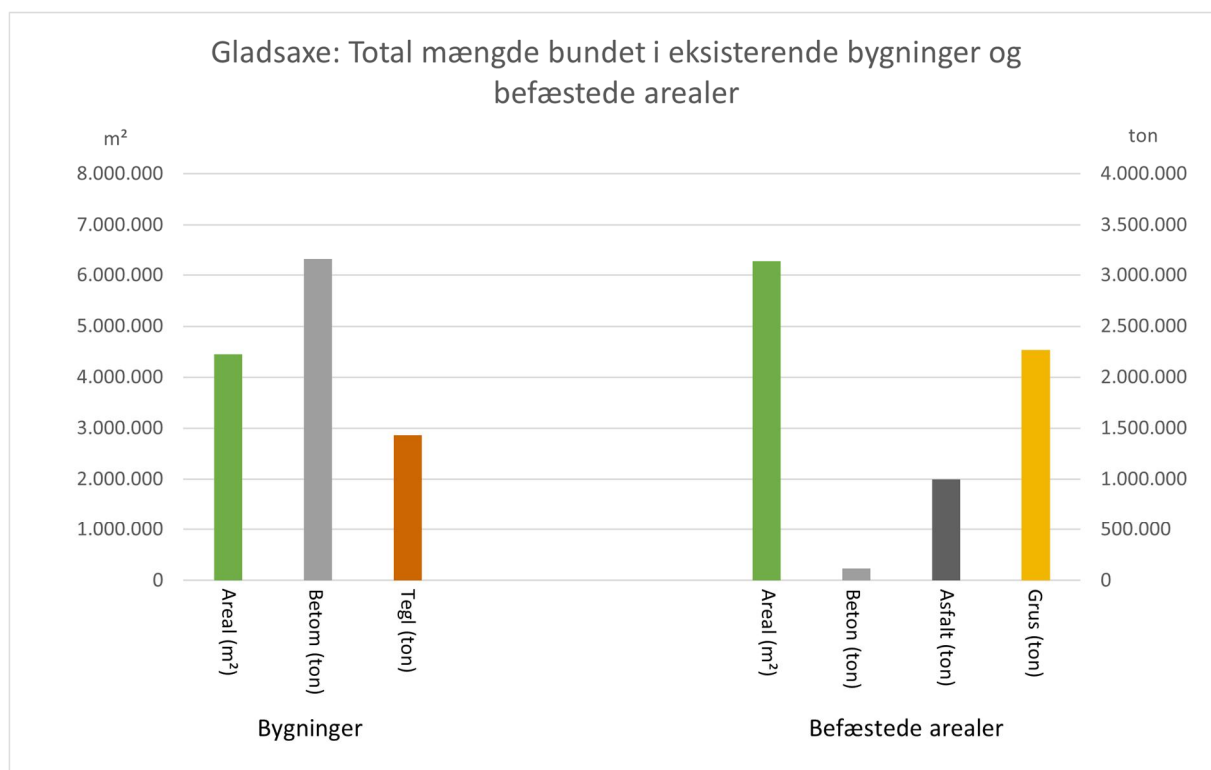
I nedenstående afsnit 5.1 og 5.2 er data fra prognosen vist som grafer. I afsnit 6 fremgår vurderinger af prognosens resultater. I Appendix 7 fremgår de bagvedliggende tal i tabeller.

### 5.1 Råstoffer i bygninger og belægninger pr. 2022

Nedenstående figur viser en samlet opgørelse af Bygningsarealet (baseret på BBR-opslag) og befæstede arealer (baseret på SDFE-LABS 2021, befæstelseskort) i Gladsaxe kommune.

Af figuren fremgår endvidere den samlede mængde af beton og tegl, som er bundet i eksisterende bygninger, samt data for den totale mængde beton og asfalt, som er bundet i eksisterende belægninger, og totale mængder grus under belægninger (beregnet iht. nærværende prognosemodel).

Opgørelsen kan dermed betegnes som Gladsaxe Kommunes ressourcebank pr. 2022



Figur 5.1 Gladsaxe Kommune: Totalmængder af beton, tegl, asfalt og grus bundet i eksisterende bygninger og belægninger, beregnet iht. Appendix 2 og Appendix 3. For bygninger er arealangivelsen angivet i henhold til bygningsareal oplyst i BBR.

## 5.2 Forventet produktion af sekundære råstoffer i 2022-2033

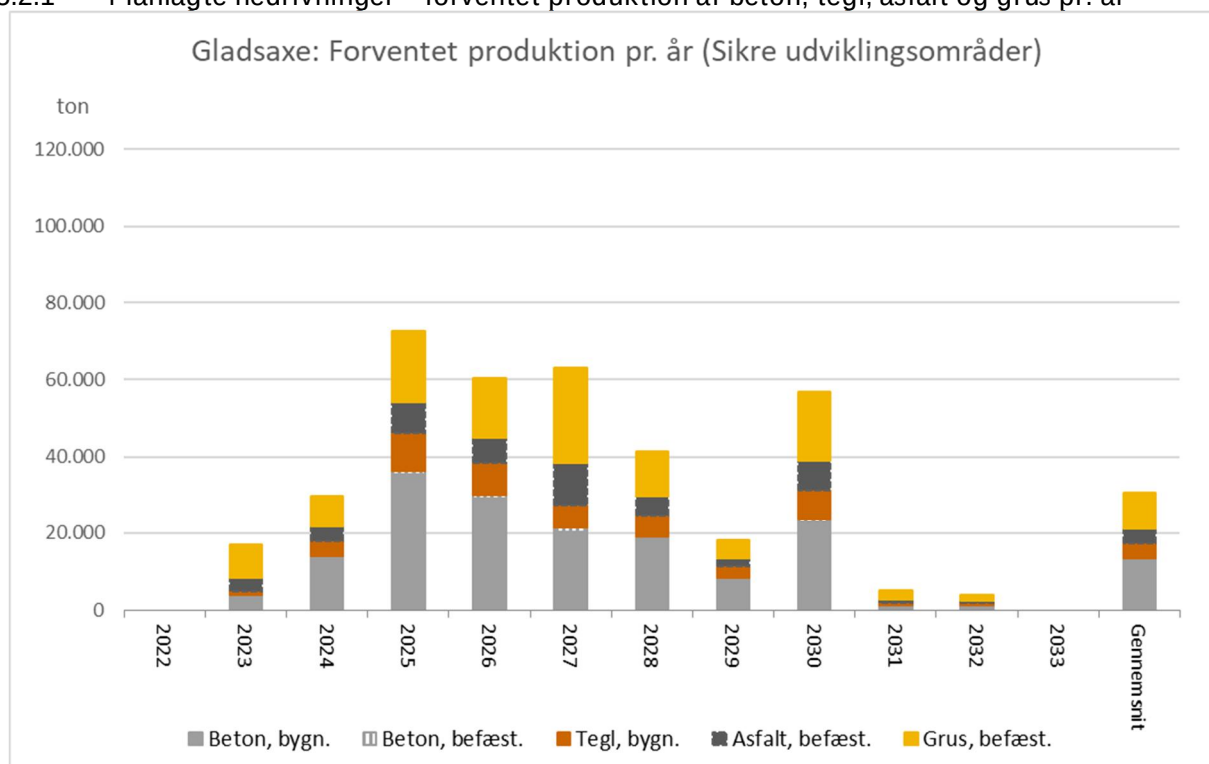
I figur 5.2 – 5.3 er vist prognosedata fra planlagte nedrivninger (sikre udviklingsområder) samt prognosedata fra basisflow (generelle løbende udskiftninger som antages at ske generelt i hele kommunen).

Basisflow er produktion af sekundære råstoffer der skyldes løbende aktiviteter, nedrivninger og renoveringer mv. som der ikke foreligger kendte planer for pr. 2022. Basisflow er beregnet som en årlig mængde på 0,5 % af den totale ressourcebank som udgøres af beton og tegl bundet i alle bygninger og 3% af beton og asfaltslidlag bundet i befæstede arealer i hele Gladsaxe Kommune pr. 2022. Basisfaktorerne på 0,5% hhv. 3% er estimeret ud fra en samlet vurdering af historiske data, dialog med brancheaktører og betragtninger om blandt andet levetider. Det vurderes, at basisfaktorerne er behæftet med stor usikkerhed, hvilket afspejles i følsomhedsanalysen i kapitel 6.2.

Endvidere er i figur 5.4 og 5.5 vist en oversigt over den samlede prognosticerede mængde sekundære råstoffer, henholdsvis som totale mængder i ton og som relative mængder i ton pr. indbygger.

Tabeller med prognoseresultater fremgår af Appendix 7.

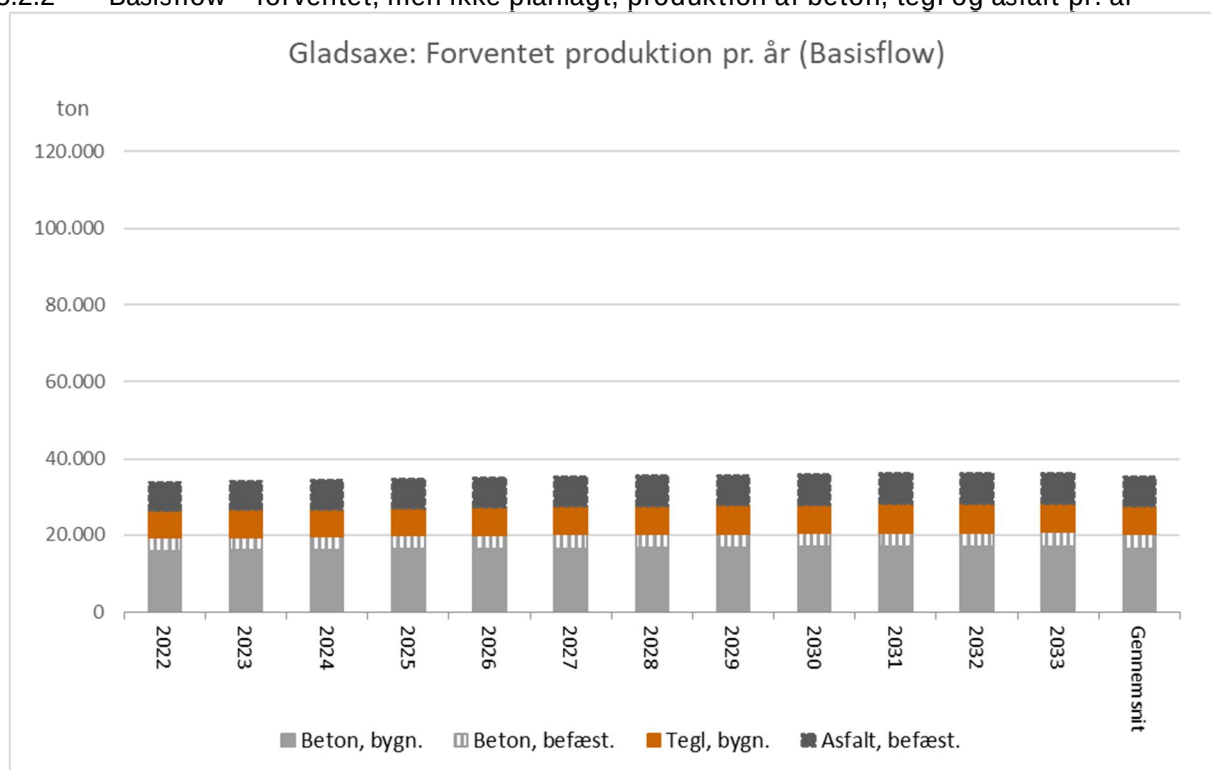
### 5.2.1 Planlagte nedrivninger – forventet produktion af beton, tegl, asfalt og grus pr. år



Figur 5.2 Gladsaxe Kommune: Forventet produktion af beton, tegl, asfalt og grus pr. år (2022-2033) i de sikre udviklingsområder.

Som det fremgår af ovenstående figur 5.2 er den forventede årlige produktion fra de planlagte nedrivninger varierende år for år. Særligt adskiller år 2025-2027 og 2030 sig fra de øvrige år med en relativt høj planlagt produktion. Det skyldes, at der er planlagt betydelige nedrivninger i planområderne "Erhvervsparken" og "Boulevarden" i de pågældende år, se appendix 7. Tilsvarende bemærkes, at der i årene 2022, og 2031-2033 kun er kendskab til meget få planlagte nedrivninger.

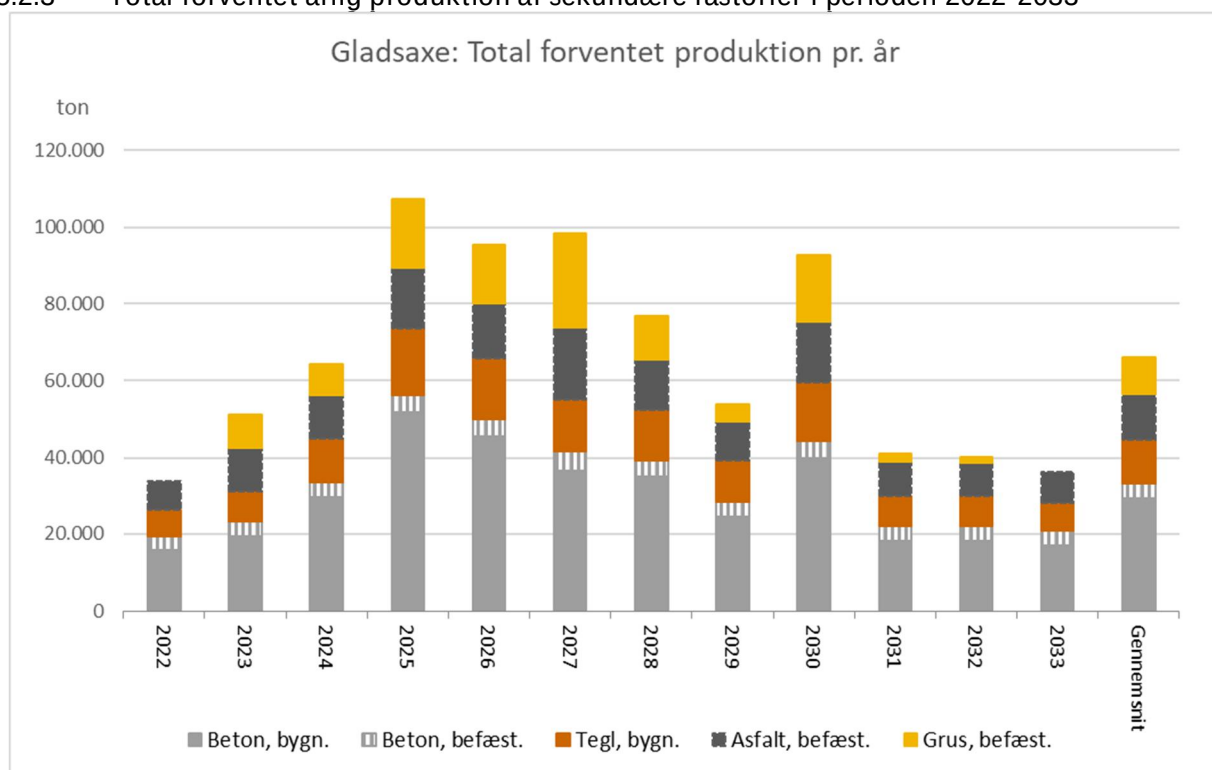
## 5.2.2 Basisflow – forventet, men ikke planlagt, produktion af beton, tegl og asfalt pr. år



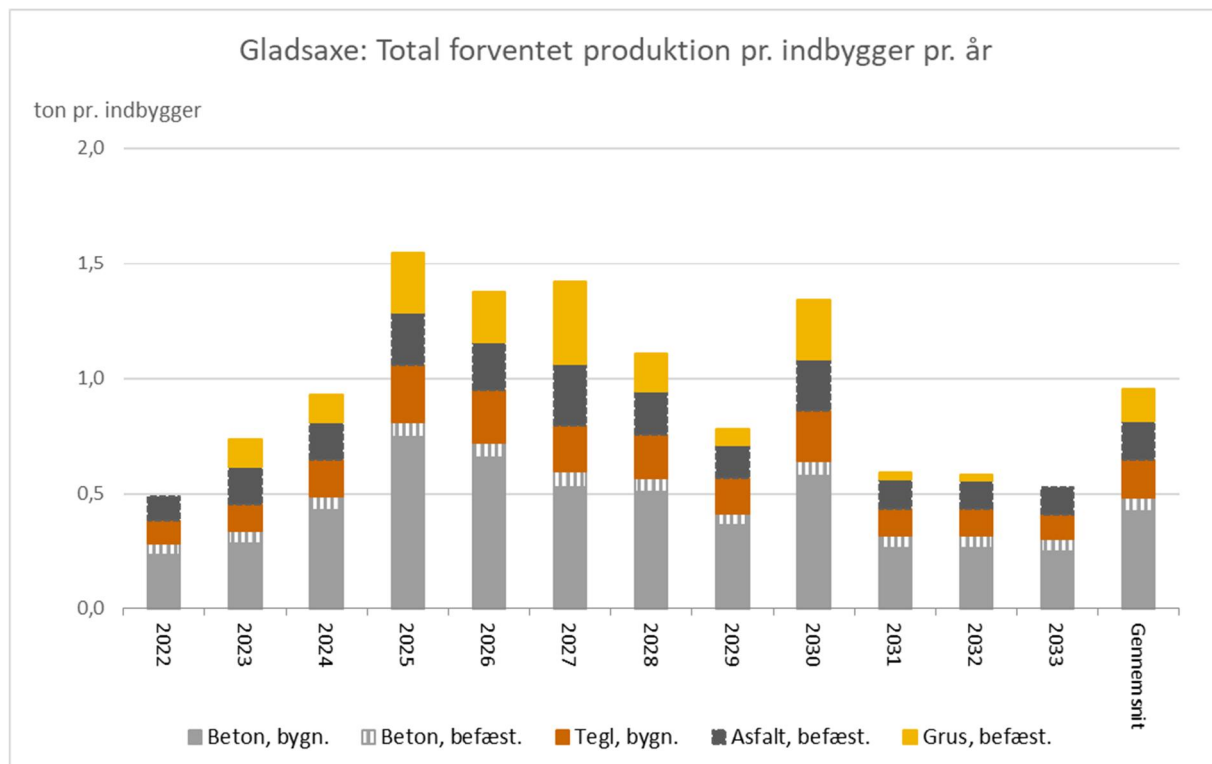
Figur 5.3 Gladsaxe Kommune: Forventet produktion af beton, tegl og asfalt pr. år (2022-2033) som basisflow.

Jævnfør ovenstående figur 5.3 er den forventede årlige produktion fra basisflowet svagt stigende, hvilket skyldes en generel fremskrivning/indeksering af mængden af byggeaffald, som antages at følge den generelle bygge- og anlægsaktivitet i samfundet. Dette er nærmere forklaret i Appendix 0.

### 5.2.3 Total forventet årlig produktion af sekundære råstoffer i perioden 2022-2033



Figur 5.4 Gladsaxe Kommune: Total forventet produktion af beton, tegl, asfalt og grus i ton pr. år (2022-2033).



Figur 5.5 Gladsaxe Kommune: Total forventet produktion af beton, tegl, asfalt og grus i ton pr. indbygger pr. år (2022-2033).

Med henvisning til figur 5.4 og figur 5.5 forventes i Gladsaxe Kommune frembragt gennemsnitligt ca. 45.000 ton beton og tegl pr. år, svarende til 0,65 ton pr. indbygger pr. år i prognoseperioden 2022-2033.

Til sammenligning viste prognosen for Høje-Taastrup Kommune /2/ gennemsnitligt ca. 52.000 ton beton og tegl pr. år, svarende til 1,03 ton pr. indbygger pr. år og prognosen for Roskilde kommune viste gennemsnitligt ca. 55.000 ton beton og tegl pr. år, svarende til 0,63 ton pr. indbygger pr. år i prognoseperioden 2020-2031.

I forhold til den eksisterende bestand nedrives gennemsnitligt i de respektive prognoseperioder årligt 0,97 % af den samlede ressourcebank af tegl og beton i Gladsaxe Kommune, 1,04% af samlede ressourcebank af tegl og beton i Høje-Taastrup Kommune og 0,74% af den samlede ressourcebank af tegl og beton i Roskilde Kommune.

Som det fremgår forventes der en større nedrivningsaktivitet (målt relativt ift. den eksisterende bygningsbestand) i Gladsaxe Kommune og Høje-Taastrup Kommune end i Roskilde Kommune. Det stemmer fint overens med, at Gladsaxe Kommune og Høje-Taastrup Kommune jf. "Kommunale byggeprojekter 2020-2023" /10/ er de to kommuner på landsplan, der aktuelt planlægger at anvende flest midler på kommunale bygge- og anlægsprojekter, målt i kr. pr. indbygger.

## 6. Vurdering af prognosens resultater

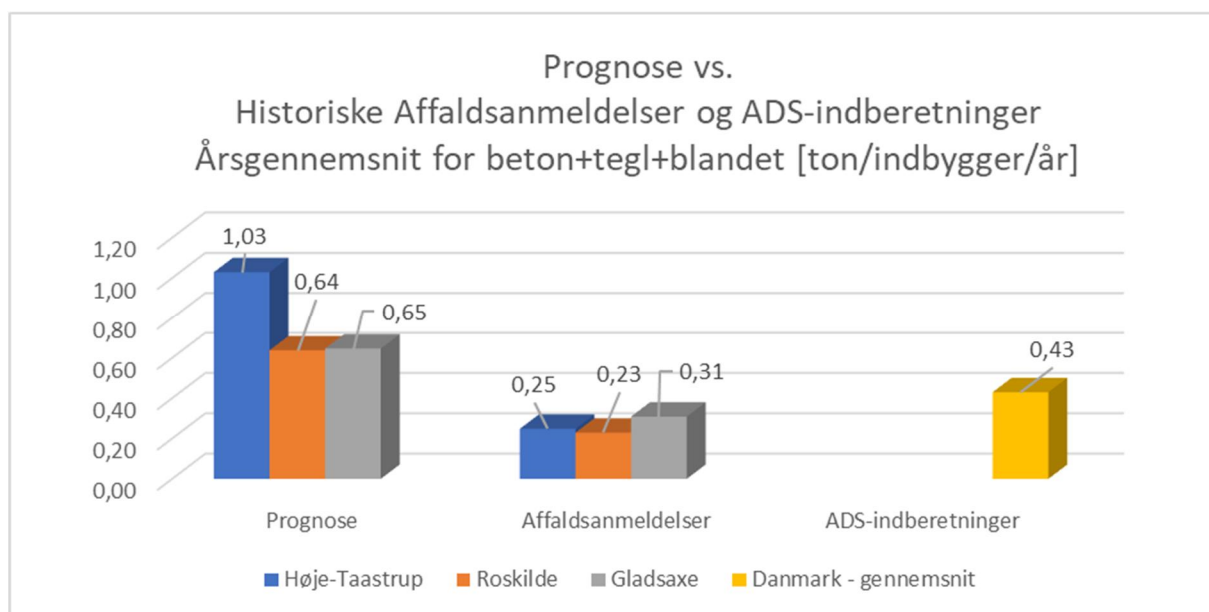
Som det fremgår af figur 5.4 vil der over perioden 2022-2033 løbende blive tilført sekundære råstoffer i form af beton, tegl, asfalt og grus til markedet. Over 12 år forventes nedrivninger mv. i Gladsaxe Kommune at generere en ressource på i alt ca. 550.000 ton beton og tegl, 150.000 ton asfalt og 100.000 ton grus fra bærelag under eksisterende belægninger.

Prognosen angiver mængder, tidsramme og geografisk placering af de ressourcer som forventes at blive bragt på markedet som følge af nedrivningsaktiviteter mv.

Med denne prognose er skabt viden og transparens, som kan medvirke til, at adgang til sekundære råstoffer i højere grad kan indtænkes dels i den regionale råstofplanlægning og dels i planlægningen af konkrete bygge- og anlægsprojekter.

I de nedenstående afsnit er prognosens resultater nærmere gennemgået og sammenlignet med resultaterne fra Pilotprojektet /2/.

### 6.1.1 Beton og tegl



Figur 6.1 Sammenligning af prognosetal for Gladsaxe (2022-2033) samt Høje-Taastrup og Roskilde (2020-2031) med historiske Affaldsanmeldelser for Gladsaxe (2019-2021) samt Høje-Taastrup og Roskilde (2017-2019) og alle danske kommuners indberetninger til Affaldsdatasystemet<sup>5</sup> (2017-2020) for beton, tegl og blandinger, opgjort pr. indbygger pr. år. Prognosetallene er for beton og tegl summeret. Data fra affaldsanmeldelser er for beton, tegl og blandinger summeret. Data fra ADS er EAK-koder 170101, 170102, 170103, 170107 og 170904 summeret.

For perioden 2022-2033 er den gennemsnitlige årlige produktion af beton og tegl i Gladsaxe Kommune estimeret til 0,65 ton/indbygger/år, hvilket ligger under prognosen for Høje-Taastrup Kommune og på niveau med prognosen for Roskilde Kommune.

<sup>5</sup> Nyeste datasæt i Affaldsdatasystemet (ADS) er fra 2020

Til sammenligning med prognosen var den gennemsnitligt indberettede mængde til Affaldsdatasystemet (ADS) for alle kommuner i Danmark 0,43 ton/indbygger/år i perioden 2017-2020 (fraktionerne beton + tegl + blandet).

Den prognosticerede produktion af beton- og tegl ligger dermed væsentligt over de gennemsnitlige historiske indberetninger til Affaldsdatasystemet (ADS). Prognosen for Gladsaxe kommune er således på ca. 150 % af det historiske Danmarksgennemsnit.

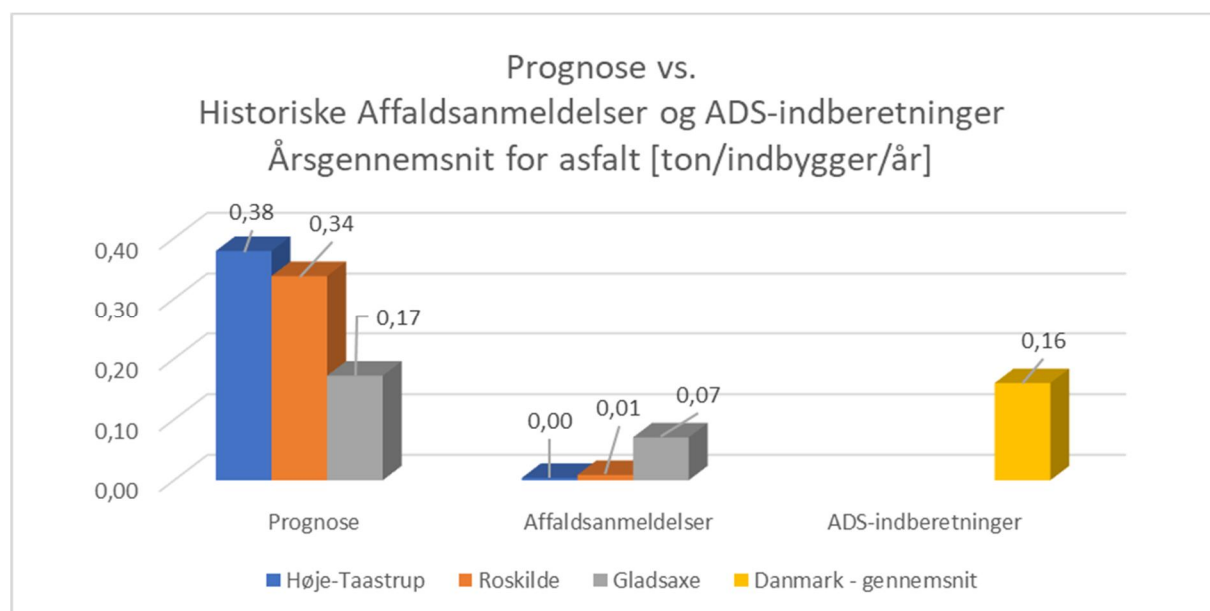
Prognosen for Gladsaxe Kommune kan endvidere sammenlignes med de gennemsnitligt affaldsanmeldte mængder for årene 2019-2021 på 0,31 ton/indbygger/år (fraktionerne beton + tegl).

Den prognosticerede produktion af beton og tegl i Gladsaxe Kommune er ligeledes væsentligt over de gennemsnitlige historiske affaldsanmeldelser. Prognosen er på ca. 200 % af de gennemsnitligt anmeldte mængder i kommunen.

Prognosen for tegl + beton vurderes dog ikke at være misvisende, når det tages i betragtning, at:

- En ukendt, men ikke uvæsentlig, andel af de sekundære råstoffer der historisk er produceret, fremgår ikke af de officielle statistikker.
- Det kommunale aktivitetsniveau er relativt højt jf. "Kommunale byggeprojekter 2020-2023" /10/. Gladsaxe Kommune er således den kommune på landsplan, der aktuelt planlægger at anvende flest midler på kommunale bygge- og anlægsprojekter, målt i kr. pr. indbygger (i alt ca. 1,7 mia. kr., svarende til ca. 24.500 kr./indbygger).
- Gladsaxe kommune er en kommune, som er tilnærmelsesvist fuldt udbygget, hvilket betyder, at der forventeligt oftest skal ske nedrivninger ifm. nybyggeri.

## 6.1.2 Asfalt



Figur 6.2: Sammenligning af Prognosetal for Gladsaxe (2022-2033) samt Høje-Taastrup og Roskilde (2020-2031) med historiske Affaldsanmeldelser for Gladsaxe (2019-2021) samt Høje-Taastrup og Roskilde (2017-2019) og alle danske

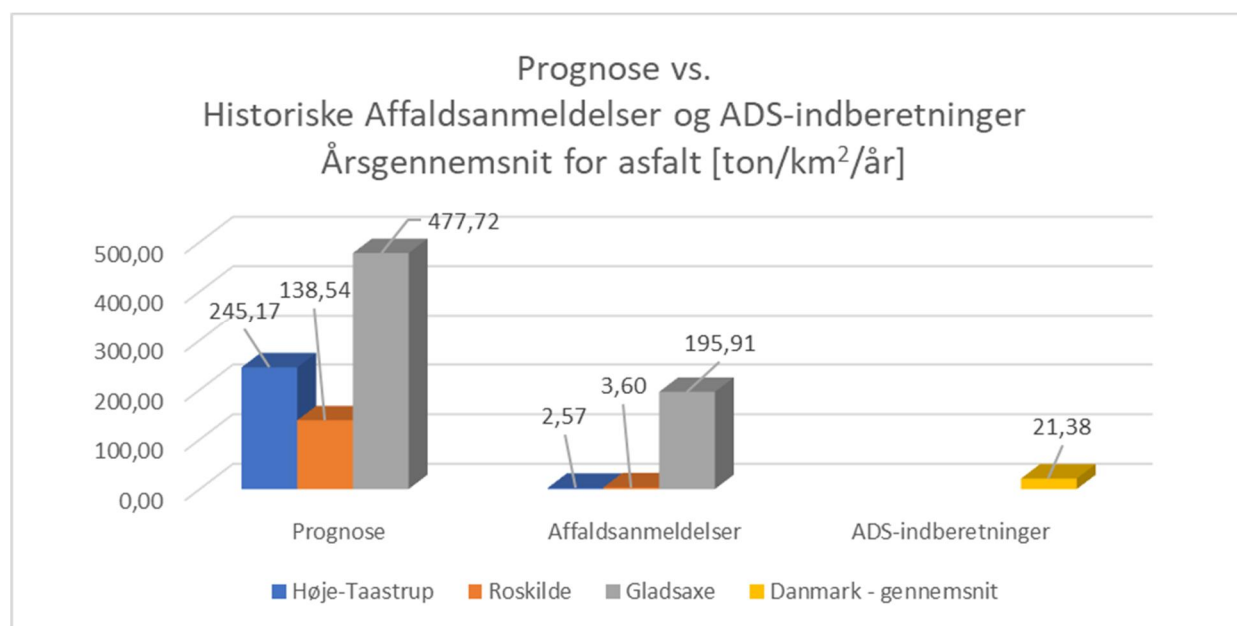
kommuners indberetninger til Affaldsdatasystemet<sup>6</sup> (2017-2020) for asfalt, opgjort pr. indbygger pr. år. Prognosetalene er for asfalt. Data fra affaldsanmeldelser er for asfalt. Data fra ADS er EAK-kode 170302.

For perioden 2022-2033 er den gennemsnitlige årlige produktion af asfalt i Gladsaxe Kommune estimeret til 0,17 ton/indbygger/år, hvilket er væsentligt mindre end de tilsvarende prognoser for Høje-Taastrup Kommune og Roskilde Kommune.

Til gengæld er prognosen pr. arealenhed, med et asfaltestimat for perioden 2022-2033 på gennemsnitligt 478 ton/km<sup>2</sup>/år (se figur 6.3), væsentligt højere for Gladsaxe Kommune end de tilsvarende prognoser for Høje-Taastrup Kommune og Roskilde Kommune.

De store forskelle i de relative prognoser på asfalt (hhv. pr. indbygger og pr. km<sup>2</sup>) hænger naturligt sammen med, at Gladsaxe Kommunes areal er meget mindre end de to andre kommuner (ca. 1/3 størrelse ift. Høje-Taastrup Kommune og ca. 1/10 af Roskilde Kommune), samtidig med at de tre kommuners indbyggertal er i samme størrelsesorden.

Prognosen for Gladsaxe Kommune i perioden 2022-2033 på gennemsnitligt 0,17 ton/indbygger/år er i samme størrelsesorden som den historiske gennemsnitligt indberettede asfalmængde til Affaldsdatasystemet (ADS) for kommunerne i Danmark som helhed. Til gengæld er den prognosticerede produktion af asfalt i Gladsaxe Kommune, når den opgøres pr. arealenhed, væsentligt højere end det historiske Danmarksgennemsnit indberettet til ADS.



Figur 6.3: Sammenligning af Prognosetal for Gladsaxe (2022-2033) samt Høje-Taastrup og Roskilde (2020-2031) med historiske Affaldsanmeldelser for Gladsaxe (2019-2021) samt Høje-Taastrup og Roskilde (2017-2019) og alle danske kommuners indberetninger til Affaldsdatasystemet<sup>7</sup> (2017-2020) for asfalt, opgjort pr. km<sup>2</sup> pr. år. Prognosetallene er for asfalt. Data fra affaldsanmeldelser er for asfalt. Data fra ADS er EAK-kode 170302.

<sup>6</sup> Nyeste datasæt i Affaldsdatasystemet (ADS) er fra 2020

<sup>7</sup> Nyeste datasæt i Affaldsdatasystemet (ADS) er fra 2020



| Gladsaxe Kommune, totalmængder 2022-2033 – successiv kalkulation |                         |                               |                        |                           |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|------------------------|---------------------------|
| Materiale                                                        | Middelprognose<br>[ton] | 95% konfidens / sandsynlighed |                        |                           |
|                                                                  |                         | Nedre prognose<br>[ton]       | Øvre prognose<br>[ton] | Prognoseusikkerhed<br>[%] |
| Beton                                                            | 398.938                 | 268.582                       | 529.294                | ±33%                      |
| Tegl                                                             | 135.237                 | 79.635                        | 190.839                | ±41%                      |
| Asfalt                                                           | 135.825                 | 71.536                        | 200.114                | ±47%                      |
| Grus                                                             | 106.925                 | 73.157                        | 140.693                | ±32%                      |

Tabel 6.1 Produktion af sekundære råstoffer - successiv kalkulation af middel, nedre og øvre prognoseværdier. Totalmængder for perioden 2022-2033, fordelt på fraktion - Gladsaxe Kommune.

Sammenfattende indikerer følsomhedsanalyserne at:

- Produktionen af beton og grus forventeligt vil ligge i intervallet Basisprognose  $\pm 32\text{--}33\%$ , produktionen af tegl forventeligt vil ligge i intervallet Basisprognose  $\pm 41\%$  og produktionen af asfalt vil forventeligt ligge i intervallet Basisprognose  $\pm 47\%$ .
- Modellens resultater for Gladsaxe Kommune er generelt behæftet med mindre usikkerhed end for Roskilde Kommune, og er på niveau med usikkerheden for Høje-Taastrup Kommune. Det skyldes, at basisflowet udgør en mindre andel af nedrivningerne i Gladsaxe Kommune og Høje-Taastrup Kommune sammenlignet med Roskilde Kommune (dvs. at de "Planlagte nedrivninger" udgør en større andel af de sekundære råstoffer der frembringes i Gladsaxe kommune og i Høje-Taastrup Kommune) og de fleste usikkerheder i følsomhedsanalysen er forbundet med basisflowet.

## 7. Referencer

- /1/ Danske Regioner. Nyt værktøj skal skabe bedre grundlag for at genanvende mursten og beton. Artikel. 7. juli 2022.
- /2/ Prognose for sekundære råstoffer. Pilotprojekt i Høje-Taastrup Kommune og Roskilde Kommune. Region Hovedstaden. April 2021
- /3/ Region Hovedstadens handlingsplan for FN's verdensmål, 2020.
- /4/ Regionernes arbejde med råstofområdet. Erstatning og genbrug af råstoffer. Danske Regioner. Maj 2022
- /5/ Prognose for overskudsjord i Gladsaxe Kommune. Partnerskab for overskudsjord og ressourcer.. August 2022.
- /6/ SDFE-LABS 2021, befæstelseskort (<https://dataforsyningen.dk/labs/2259>)
- /7/ Miljøstyrelses projekt: "Selektiv nedrivning i byggebranchen" med fem delrapporter, hvoraf "Den samlede rapport", Miljøprojekt nr. 2188, februar 2022, samt "Livscyklusvurdering (LCA) af konsekvenser ved selektiv nedrivning", Miljøprojekt nr. 2185, februar 2022 er benyttet til dette prognoseprojekt. Fra Miljøprojekterne er benytte beregningsmetoder, klassifikationer og fraktioner som fremgår af Appendix 1.
- /8/ Fremskrivning af råstofforbruget i Region Hovedstaden (2016-2040). 6. april 2018. Udarbejdet af NIRAS for Regionernes Videncenter for Miljø og Ressourcer.
- /9/ Vejledning prognoseværktøj. Region Midtjylland. 7. maj 2019. Udarbejdet af NIRAS for Region Midtjylland.
- /10/ Kommunale byggeprojekter 2020-2023. Et overblik over de 98 kommuners bygge- og anlægsinvesteringer. Bygge fakta, 2020.
- /11/ Kortlægning af sekundære materialer. Mængder og processer for knust beton og tegl. Udarbejdet af NIRAS for Region Nordjylland. 14. februar 2022.

# Appendix

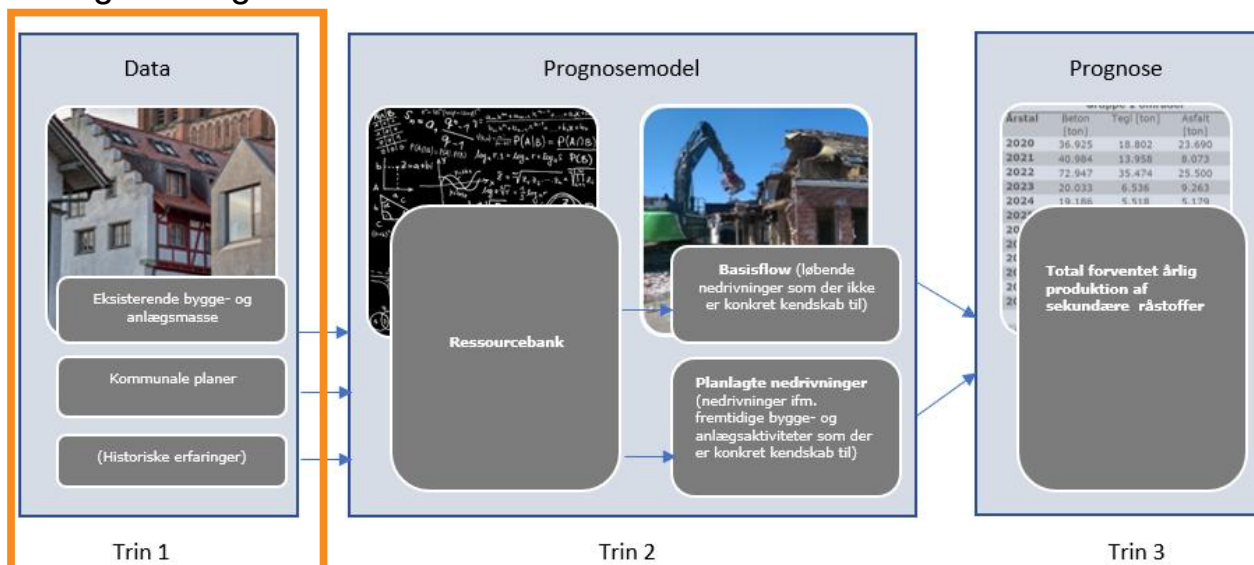
---

## Appendix 0-8

## Appendix 0 Datagrundlag og prognosemodel

I dette appendix beskrives datagrundlaget for prognosemodellen og selve prognosemodellen.

### Datagrundlag



Figur A0.1. Data

I nedenstående er beskrevet de input, der er brugt som data til modellen.

#### Eksisterende bygnings- og anlægsmasse

##### Bygninger

Til brug for beregning af materialer bundet i bygninger er der indhentet data fra Bygnings- og Boligregisteret (BBR)<sup>8</sup> for bygninger i Gladsaxe kommune. BBR-data omfatter oplysninger om adresser, opførelsesår, bygningsarealer og bygningsanvendelser mv.

##### Befæstede arealer

Til brug for beregninger af befæstede arealer er der indhentet data om befæstede arealer fra Befæstelseskortet fra SDFE-LABS /6/ (40x40 cm rastere i 10x10 km blokke). Data for befæstede arealer omfatter bygninger, belægningsarealer på ejendomme, parkeringsarealer, vejanlæg, fortovsområder mm.

##### Øvrige anlægskonstruktioner

I projektet er der – ud over data for befæstelser – ikke foretaget en særskilt søgning efter data for øvrige anlægskonstruktioner som broer, tunneller, bane- og havnekonstruktioner, støttemure, bassiner, kamre, siloer, skorstene og master mv. En del anlægskonstruktioner er imidlertid inkluderet i de indhentede BBR-data, da flere typer bygværker ofte er medtaget i BBR. Dette gælder typisk for konstruktioner som større bassiner, siloer og skorstene. På denne vis indgår en del af anlægskonstruktionerne i bygningsmassen. Nedrivninger af større anlægskonstruktioner antages typisk at være planlagt med god tidshorisont, og vil dermed kunne identificeres og medtages i de Planlagte nedrivninger.

<sup>8</sup> BBR-bygninger, adresser og GeoDanmark bygninger er hentet juni 2022 fra DAWA og Datafordeleren.

## Planlagte nedrivninger

Til indhentning af viden om planlagt fremtidige udvikling og herunder eventuelle nedrivninger er der hentet oplysninger som følger:

- Indhentning af kommuneplandata<sup>9</sup> fra plandata.dk
- Gennemgang af kommunale planer (boligbyggeprogram 2020-2035 og Gladsaxe Erhvervskvarterer 2021)

Kommuneplanen er kommunens overordnede plan, som fastlægger, hvordan kommunens udvikling i de næste 12 år skal foregå. Den beskriver dels kommunalbestyrelsens mål for udviklingen, f.eks. befolkningsudvikling og serviceniveau. Den beskriver også kommunalbestyrelsens mål for den fysiske planlægning, f.eks. hvordan byerne skal vokse, fordelingen af boliger, erhvervsudvikling, overordnet trafikbetjening, naturbeskyttelse, jordbrug og mange andre emner.

Med afsæt i viden fra kommuneplanen er der udpeget arealer, hvor der sandsynligvis kommer til at ske udvikling og herunder eventuel nedrivning i løbet af den periode som kommuneplanen dækker (12 år frem), hvilket dermed er prognosens tidsmæssige horisont. Denne indledende udpegning af såkaldt "Sikre udviklingsområder" er automatiseret vha. et GIS-værktøj, som nærmere beskrevet i Appendix 6.

Kommuneplaner/Plandata.dk har visse begrænsninger, idet alle planlagte aktiviteter ikke nødvendigvis er beskrevet. Det er derfor erfaret (i forbindelse med jordprognoser), at det er en fordel at udvide prognosen med supplerende viden om kommunens øvrige planer for byudvikling (fra planafdelingen). Der har i den forbindelse været dialog med Gladsaxe kommunes Miljøafdeling og Byafdelingen foråret 2022, og resultatet af dialogen er indarbejdet i GIS-værktøjet som en modificering af de automatisk genererede GIS-lag.

Yderligere viden om kommende planlagte nedrivninger ville formentlig kunne opnås ved også at rette forespørgsler til aktører som offentlige infrastrukturselskaber, kommunens vejafdeling- og ejendomsafdelinger samt forsyningsselskaber, større private virksomheder, boligforeninger, developere mv., hvilket dog er uden for rammerne af nærværende prognoseprojekt. Det er i den forbindelse vurderet, at kommunen allerede er bekendt med størstedelen af de mest betydende projekter, som realiseres i den givne 12-årige tidshorisont.

## Historiske data

Som grundlag for at kunne skønne omfanget af de nedrivninger som ikke er planlagt/ikke er kendt på nuværende tidspunkt, men som erfaringsmæssigt vil forekomme i en løbende strøm, er der indsamlet og vurderet historiske data, herunder anmeldte affaldsmængder, jf. kravene i Affaldsbekendtgørelsen<sup>10</sup>. Historiske data kan danne baggrund for en vurdering af affaldsmængder, som ikke kan tilskrives realiseringen af de foreliggende kommunale planer.

Der er benyttet følgende kvantitative datakilder til indhentning af oplysninger om beton-, tegl- og asfalmængder<sup>11</sup>:

- Datatræk fra Affaldsanmeldelser for maj 2019 - november 2021 (i alt 31 mdr.)
- Opgørelser fra den kommunale genbrugsplads for 2019, 2020 og 2021

Datatræk er præsenteret grafisk i Appendix 4.

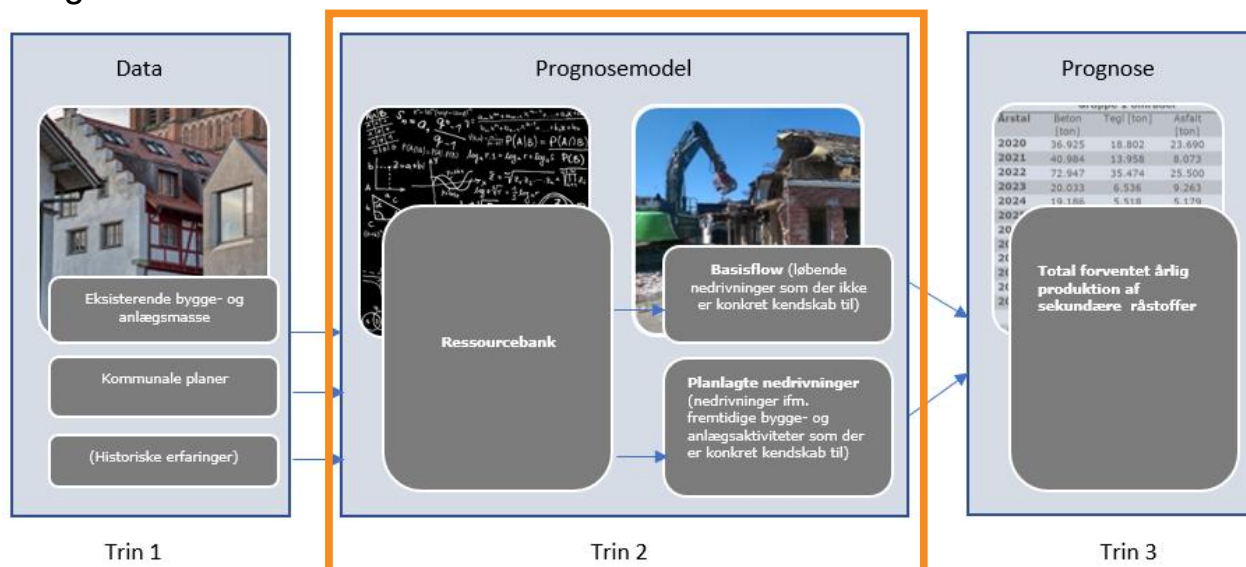
<sup>9</sup> Kommuneplan for Gladsaxe Kommune 2021

<sup>10</sup> BEK nr. 2159 af 09/12/2020 Bekendtgørelse om affald

<sup>11</sup> Der er kun indhentet data for uforurenede materialer

I Appendix 5 er der sammenfattet på en række af de historiske data som er høstet i nærværende prognoseprojekt samt en række perspektiveringer/læringspunkter fra pilotprojektet.

## Prognosemodel



Figur A0.2. Prognosemodel

Prognosemodellen for sekundære råstoffer består af tre typer af beregninger:

- Kommunens ressourcebank (den samlede mængde af beton og tegl, som er bundet i eksisterende bygninger samt beton, asfalt og grus i belægninger)
- Kommunens bygge- og anlægsaktiviteter (den samlede mængde materialer fra planlagte nedrivninger)
- Basisflow (løbende nedrivninger, som ikke er kommuneplanlagt).

På baggrund af de tre typer beregninger kan den totale forventede årlige produktion af sekundære råstoffer prognosticeret.

I det følgende beskrives, hvordan beregningerne er udført. Data er indlæst i et GIS-værktøj (beskrevet i Appendix 6) og der er foretaget beregning af totalmængder (eksisterende bygnings- og anlægsmasse) i kommunen. Modellerne for beregning af forventede nedrivningsmængder er ligeledes beskrevet.

Summen af de forventede mængder fra Planlagte nedrivninger og fra Basisflowet er den samlede prognose for sekundære råstoffer i en periode på 12 år. Resultatet af prognosen for Gladsaxe kommune fremgår af kapitel 5.

### Beregning af ressourcebank (totalmængder i kommunen)

Den totale mængde af beton, tegl, asfalt og grus, der er bundet i de eksisterende bygninger og belægninger er estimeret iht. nedenstående. Totalmængderne danner grundlag for beregninger til estimering af producerede mængder fra hhv. de "Planlagte nedrivninger" og fra "Basisflow".

### Bygningsmasse

BBR-oplysninger er i GIS-værktøjet anvendt til at inddelte bestående bygninger i nedenstående bygningskategorier, som stammer fra Miljøstyrelses rapport "Selektiv nedrivning i byggebranchen - Livscyklusvurdering (LCA) af konsekvenser ved selektiv nedrivning"/7/.

| Bygningskategori |                             |
|------------------|-----------------------------|
| Bygningstype     | Bygningsklasse              |
| Mindre bygninger | Bygninger opført før 1950   |
| Mindre bygninger | Bygninger opført 1950-1977  |
| Mindre bygninger | Bygninger opført efter 1977 |
|                  |                             |
| Større bygninger | Bygninger opført før 1950   |
| Større bygninger | Bygninger opført 1950-1977  |
| Større bygninger | Bygninger opført efter 1977 |

Tabel A0.1 – Inddeling af bygninger i bygningskategorier, jf. /7/.

For bygningskategorierne i Tabel A0.1 er der i GIS-værktøjet anvendt enhedsmængder og fordelingsnøgler iht. /7/ som grundlag for estimat af den mængde af beton og tegl, som forefindes i den eksisterende bygningsmasse (se nærmere i Appendix 1 og Appendix 2).

Den anvendte beregningsmodel og modelparametrene for estimat af beton- og teglmængder i den eksisterende bygningsmasse er beskrevet nærmere i Appendix 2.

### Befæstede arealer

I GIS-værktøjet er de enkelte områders befæstede areal beregnet ud fra data fra SDFE-LABS /6/. Forudsætninger for materialetykkelse og -fordeling mv. fremgår af Appendix 3.

Den anvendte beregningsmodel og modelparametrene for estimat af beton-, asfalt- og grusmængder i de eksisterende befæstede arealer er beskrevet nærmere i Appendix 3.

### Beregning af materialemængder fra forventede kommende nedrivninger

Mængder fra forventede nedrivninger består af to bidrag:

- 1) Materialemængder fra områder med planlagt udvikling, hvor der eventuelt kan ske nedrivning af eksisterende bygninger (bedømt ud fra kommuneplaner mv.). Denne mængde defineres som mængder fra **planlagte nedrivninger**.
- 2) Materialemængder fra **Basisflow**. Basisflow omfatter de løbende nedrivninger/renoveringer som ikke er omfattet af kendte planer, men som erfaringsmæssigt vil forekomme i en løbende strøm.

Prognosemodellen tager dermed udgangspunkt i to elementer for forventede nedrivninger (hhv. model for planlagt nedrivning og model for basisflow), som er nærmere beskrevet i nedenstående.

### Model for planlagte nedrivninger

Som nævnt beskriver kommuneplanen/plandata.dk planområder med planlagt udvikling. Kommuneplanen omfatter hele kommunen og det er nu relevant at få udpeget de planområder, hvor der med størst sikkerhed kommer til at ske udvikling indenfor de næste 12 år og hermed en sandsynlighed for nedrivningsaktiviteter. På denne baggrund er kommunen inddelt i kategorier jf. nedenstående afsnit. Selvom et areal skal udvikles er det dog ikke ensbetydende med at der kommer til at ske nedrivning på hele arealet (eller overhovedet), hvorfor der er mulighed for at korrigere for dette jf. afsnittet vedr. korrektionsfaktorer.

Modellen indeholder kendt viden og der findes tidsplaner for hvornår de enkelte områder forventes udviklet. På denne baggrund er mængder fordelt pr. år, jf. afsnittet omkring fordeling pr. år.

### Kategorier

I forbindelse med indlæsning af data i GIS-værktøjet er der udført en indledende klassificering af kommuneplanrammer og -tillæg i fem kategorier. I Appendix 6 er nærmere beskrevet den anvendte definitionen på kategorierne herunder kriterierne for klassificeringen. Den overordnede inddeling ses i nedenstående tabel.

| Områdekategorier                                    |
|-----------------------------------------------------|
| Sikre udviklingsområder                             |
| Mulige udviklingsområder                            |
| Udbyggede områder                                   |
| Øvrige områder                                      |
| Kan ikke klassificeres (mangler bebyggelsesprocent) |

Tabel A0.2 – Inddeling af planområder i kategorier.

Det er vigtigt for prognosens validitet, at kommunen verificerer udpegningen af de sikre udviklingsområder og tilføjer/fjerner relevante/ikke relevante områder da materialemængder fra sikre udviklingsområder vil indgå som en selvstændig del af prognosen.

Gladsaxe Kommune har i forbindelse med jordprognosen /5/ udpeget de sikre udviklingsområder. I Appendix 7 er nærmere vist hvilke områder der er beliggende i sikre udviklingsområder.

Eksempler på planområder beliggende i sikre udviklingsområder er fx udvikling af området "Ringbo".

### Korrektionsfaktor – for bygninger og belægnings som ikke nedrives

I forbindelse med udvikling i de sikre udviklingsområder vil der typisk være bygninger og belægnings, der ikke skal nedrives/fjernes, hvilket der kan tages højde for med en korrektionsfaktor, jf. Appendix 6. Dermed kan det undgås, at affaldsmængderne overestimeres. I GIS-værktøjet kan der indtastes separate korrektionsfaktorer for hhv. bygninger og befæstede arealer. Efter en nærmere verificeringsproces har Gladsaxe Kommune vurderet, hvilke korrektionsfaktorer der vurderes at være retvisende for de enkelte planområder.

De anvendte korrektionsfaktorer for de enkelte planområder i de sikre udviklingsområder fremgår af Appendix 7.

Som eksempel kan nævnes, at i forbindelse med udviklingen af planområdet Ringbo findes bygninger, som ikke skal nedrives, hvorfor der er indsat en korrektionsfaktor, der tager højde for det.

### Fordeling pr. år - tidsplaner for udvikling af konkrete områder

På baggrund af foreliggende tidsplaner for udvikling af konkrete områder (boligbyggeprogram 2020-2035 og Gladsaxe Erhvervskvarterer 2021) er de forventede mængder af nedrivningsmaterialer mv. beregnet på årsbasis, se Appendix 7.

### Model for Basisflow

Som nævnt foregår der løbende nedrivninger, som ikke er kommuneplanlagt og som derfor ikke fremgår af kommunale planer. Disse nedrivninger skal inkluderes i prognosemodellen, så mængden af materialer fra de

ukendte løbende nedrivninger/renoveringer af enkelte ejendomme og belægninger i kommunen som helhed medtages. Denne materialestrøm betegnes som Basisflow.

### Basisfaktor

I forhold til at indregne den generelle "løbende udskiftning" af bygninger og belægninger fastsættes en Basisfaktor (procentsats) for løbende udskiftning af den samlede masse for hhv. bygninger og for belægninger i kommunen. Procentsatsen er for bygningernes vedkommende estimeret ud fra en samlet vurdering af historiske data og dialog med aktører ifm. pilotprojektet. For belægningernes vedkommende er procentsatsen estimeret ud fra levetidsbetragtninger.

Der er anvendt følgende estimerede procentsatser for årlig udskiftning i % i Gladsaxe kommune, hvor 2022 er sat til indeks 100:

- Bygninger: 0,5% af den samlede bygningsmasse
- Betonbelægninger: 3% af den samlede betonmasse
- Asfaltbelægninger: 3% af asfaltslidlagets masse
- Grus under belægninger: 0%

I Appendix 3 fremgår nærmere forklaring på procentsatser for belægninger.

De anvendte procentsatser for Gladsaxe kommune er identiske med procentsatserne, som blev anvendt i pilotprojektet i Høje Taastrup og Roskilde kommuner /2/.

### Fremskrivning af Basisflow

Fremskrivningen af Basisflowet (mængden af byggeaffald fra den generelle "løbende udskiftning" af bygninger og belægninger) er lavet under antagelse af, at hvis beskæftigelsen i bygge- og anlægsbranchen stiger med 1%, så stiger mængden af byggeaffald ligeledes med 1%.

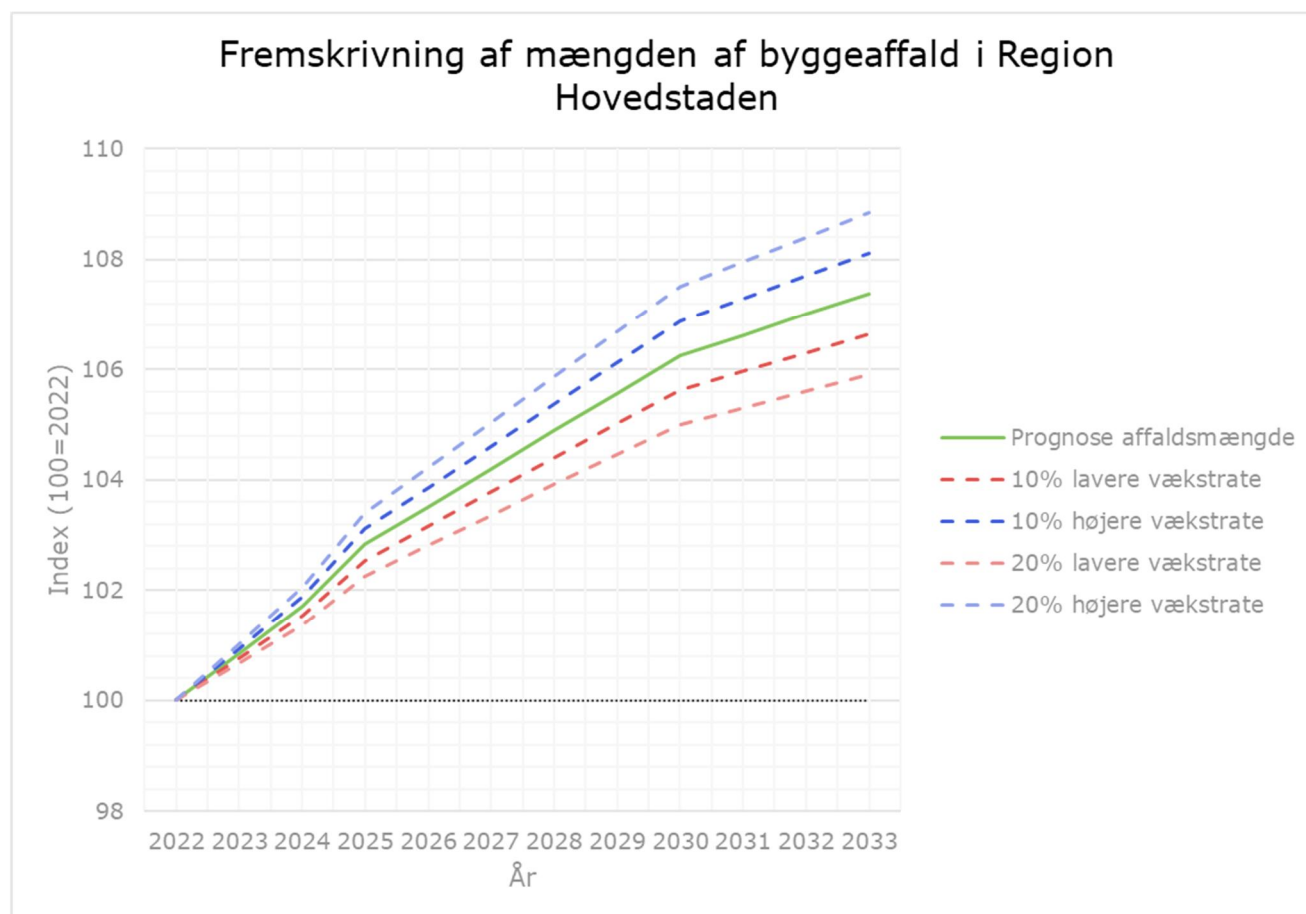
Denne antagelse tager udgangspunkt i rapporten: "Fremskrivning af råstofferbruget i Region Hovedstaden (2016-2040)" /8/. Her fremvises en statistisk sammenhæng imellem beskæftigelsen i byggebranchen og råstofbruget i byggebranchen. Antagelsen i denne prognose er tilsvarende, at der forventes at være en statistisk sammenhæng imellem beskæftigelsen i byggebranchen og mængden af byggeaffald. Det bemærkes, at denne sammenhæng ikke er dokumenteret grundet manglende datagrundlag for historiske mængder af byggeaffald.

I /8/ er der udarbejdet en prognose for beskæftigelsen i byggebranchen fra år 2016 og frem til 2040. Prognosen er et specialudtræk fra 2017 foretaget af CRT (Center for Regional og Turismeforskning). Prognosen er baseret på CRT's model SAM-K/LINE. Prognosen er i forbindelse med pilotprojektet /2/ blevet sammenlignet med nyeste tal fra Danmarks Statistik for beskæftigelsen i bygge- og anlægsbranchen<sup>12</sup>, og prognosen blev i den forbindelse vurderet til at være retvisende op til pågældende år (2020). Der er ikke foretaget fornyet tjek af beskæftigelsesprognosen ifm. nærværende projekt for Gladsaxe kommune.

Prognosen for beskæftigelsen i bygge- og anlægsbranchen er således benyttet til at beregne den indekserede ændring i byggeaffald i Region Hovedstaden fra 2022 til 2033 under antagelsen af, at 1% stigning i beskæftigelsen i bygge- og anlægsbranchen fører til 1% stigning i mængden af byggeaffald, se figur A0.3.

<sup>12</sup> Tabel RAS301 fra Danmarks Statistik.

Det skal bemærkes, at den anvendte prognose for beskæftigelsen ikke tager højde for den aktuelle verdenssituation i 2022, (som er præget af Ukraine krig og Corona mv., med indvirkning på bl.a. energi- og råstoffsituationen og en accelereret inflation).



Figur A0.3 - Prognose for mængden af byggeaffald i Region Hovedstaden. Beregnet med udgangspunkt svarende til: "Fremskrivning af råstofforbruget i Region Hovedstaden (2016-2040)" /8/.

Den grønne kurve viser fremskrivningen for Basisflowet i Region Hovedstaden i indekstal, hvor år 2022 er sat til indeks 100. De stiplede kurver viser følsomhedsberegninger for fremskrivningen. De blå kurver viser fremskrivningen af affaldsmængden, hvis vækstraten for affaldsmængden hvert år er hhv. 10 % og 20 % højere end den prognosticerede vækstrate. De røde kurver viser fremskrivningen af affaldsmængden, hvis vækstraten for affaldsmængden hvert år er hhv. 10% og 20% lavere end den prognosticerede vækstrate.

#### Bemærkninger vedr. modelparametre

Som det fremgår af de foregående afsnit indgår der en række modelparametre i prognosemodellen.

Det skal bemærkes, at visse parametre er fastlåst og udelukkende kan ændres i den bagvedliggende GIS-model. Hertil kommer modelparametre, som er variable og kan ændres i værktøjet (i en editeringsmulighed) og i tilhørende regneark.

Prognosens modelparametre fremgår af nedenstående opstilling.

**Fastlåste modelparametre:**

- Estimer af beton- og teglmængder i bygninger, jf. Appendix 2
- Estimer af beton-, asfalt- og grusmængder i belægninger, jf. Appendix 3

**Variable modelparametre – Planlagte nedrivninger:**

- Hvilke områder der er sikre udviklingsområder (planområder med kendskab til planlagt nedrivning)
- Korrektionsfaktorer for planområder i sikre udviklingsområder (procentdel af bygninger hhv. belægninger, som ikke nedrives)
- Årsfordeling af nedrivningsaktiviteten i sikre udviklingsområder (jf. tidsplaner for udvikling af planområder)

**Variable modelparametre – Basisflow:**

- Basisfaktor (procentsats for den andel af kommunens samlede bygnings- hhv. belægningsmasse, som årligt fjernes uden at være omfattet af kendte planer, men som erfaringsmæssigt vil forekomme i en løbende strøm)
- Index (fremskrivning af Basisflow)

## Appendix 1 Info fra Miljøstyrelsesprojekt

Fra Miljøstyrelsens projekt "Selektiv nedrivning i byggebranchen" /7/, som blev afsluttet i 2022, fremgår nedenstående estimater vedr. den eksisterende bygningsmasses materialer og mængder:

- Totalmængde<sup>13</sup> for mindre bygninger estimeres til gennemsnitligt: 1 ton/m<sup>2</sup>
- Totalmængde<sup>14</sup> for større bygninger estimeres til gennemsnitligt: 1,5 ton/m<sup>2</sup>
- Fordelingen af bygningsmassens materialer på fraktioner ift. bygningskategorier estimeres iht. nedenstående tabel.

| Bygnings-type    | Bygnings-klasse | Beton | Tegl | Træ | Glas | Metal | Gips | Mine-raluld | Plast | Andet |
|------------------|-----------------|-------|------|-----|------|-------|------|-------------|-------|-------|
| Mindre bygninger | Før 1950        | 35    | 42   | 14  | 0,5  | 4     | 1    | 0,3         | 0,2   | 3,0   |
|                  | 1950-1977       | 45    | 35   | 8   | 0,9  | 5     | 2    | 0,5         | 0,3   | 3,3   |
|                  | Efter 1977      | 42    | 32   | 7   | 1,5  | 6     | 4    | 0,8         | 0,4   | 6,3   |
| Større bygninger | Før 1950        | 50    | 33   | 6   | 0,8  | 6     | 1    | 0,3         | 0,2   | 2,7   |
|                  | 1950-1977       | 55    | 22   | 5   | 1,1  | 8     | 2    | 0,5         | 0,3   | 6,1   |
|                  | Efter 1977      | 60    | 12   | 4   | 1,7  | 10    | 4    | 0,8         | 0,4   | 7,1   |

Tabel A1.1 - Fordeling af bygningsmassens materialer på hovedfraktioner, opgjort i vægt-% /7/. I nærværende prognoseprojekt er det kun beton- og teglfraktionerne der er medtaget. Disse fraktioner udgør jf. tabellen mellem og 72% og 83% af bygningsmassen, alt afhængig af bygningskategori (bygningstype og -klasse).

I /7/ er "Mindre bygninger" hhv. "Større bygninger" defineret som:

| Mindre bygninger:                                                                                                                                                                 | Større bygninger:                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stuehuse til landbrugsejendomme</li> <li>• Parcelhuse</li> <li>• Række-, kæde- og dobbelthuse</li> <li>• Anden helårsbeboelse</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etageboliger</li> <li>• Kollegier</li> <li>• Døgninstitutioner</li> <li>• Erhverv (samlet)</li> <li>• Industri (samlet)</li> <li>• Landbrug</li> </ul> |

<sup>13</sup> På møde med parter i Miljøstyrelsens projekt "Selektiv nedrivning i byggebranchen" i august 2020 blev det oplyst, at bygningsmassens m<sup>2</sup>-areal opgøres som arealet af samtlige etager ekskl. areal af eventuel kælder og tagetage. Dette svarer til "Det samlede bygningsareal", jf. BBR /12/

<sup>14</sup> Do.

## Appendix 2 Estimat af beton og tegl i bygningsmassen

### Beregningsmodel

På grundlag af info i Appendix 1 estimeres mængden af beton og tegl i den eksisterende bygningsmasse i nærværende prognoseprojekt ud fra nedenstående beregningsmodel:

Mængder af beton (t) = Sum (Bygningsareal af Bygningstype mindre bygninger, Bygningsklasse før 1950 x 0,35 + 1950-1977 x 0,45 + efter 1977 x 0,42) x 1 t/m<sup>2</sup>  
 + Sum (Bygningsareal af Bygningstype større bygninger, Bygningsklasse før 1950 x 0,50 + 1950-1977 x 0,55 + efter 1977 x 0,60) x 1,5 t/m<sup>2</sup>

Mængder af tegl (t) = Sum (Bygningsareal af Bygningstype mindre bygninger, Bygningsklasse før 1950 x 0,42 + 1950-1977 x 0,35 + efter 1977 x 0,32) x 1 t/m<sup>2</sup>  
 + Sum (Bygningsareal af Bygningstype større bygninger, Bygningsklasse før 1950 x 0,33 + 1950-1977 x 0,22 + efter 1977 x 0,12) x 1,5 t/m<sup>2</sup>

| Bygningskategori |                            |                                                  |                 |                |
|------------------|----------------------------|--------------------------------------------------|-----------------|----------------|
| Bygningstype     | Bygningsklasse Opført [år] | Affaldsmængde [ton/m <sup>2</sup> bygningsareal] | Beton [%-andel] | Tegl [%-andel] |
| Mindre bygninger | Før 1950                   | 1                                                | 35              | 42             |
| Mindre bygninger | 1950-1977                  | 1                                                | 45              | 35             |
| Mindre bygninger | Efter 1977                 | 1                                                | 42              | 32             |
| Større bygninger | Før 1950                   | 1,5                                              | 50              | 33             |
| Større bygninger | 1950-1977                  | 1,5                                              | 55              | 22             |
| Større bygninger | Efter 1977                 | 1,5                                              | 60              | 12             |

Tabel A2.1. Beregningsmodel for estimat af mængden af beton og tegl i den eksisterende bygningsmasse.

De enkelte bygningers Bygningsklasser og arealer bestemmes i prognoseprojektet på grundlag af opslag af Opførelsesår og Bygningsareal<sup>15</sup> i BBR-registeret. I BBR-registeret er der nogle få bygninger, som ikke er tildelt et Bygningsareal. For disse er som arealangivelse i stedet anvendt det Bebyggede areal multipliceret med antal etager. De enkelte bygningers Bygningstype bestemmes i projektet på grundlag af opslag af BBR-anvendelseskoder i BBR-registeret, jf. nedenstående tabel, hvor projektets anvendte opdeling i "Større" hhv. "Mindre" bygninger er vist.

| Bygningstype |              | BBR-anvendelseskode |                                                                                     |
|--------------|--------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Mindre bygn. | Større bygn. | Kode                | Værdi                                                                               |
| x            |              | 110                 | Stuehus til landbrugs-ejendom                                                       |
| x            |              | 120                 | Fritliggende enfamiliehus (parcelhus)                                               |
| x            |              | 121                 | Sammenbygget enfamiliehus                                                           |
| x            |              | 130                 | (UDFASES) Række-, kæde-, eller dobbelthushus (lodret adskillelse mellem enhederne). |
| x            |              | 131                 | Række- og kædehus                                                                   |
| x            |              | 132                 | Doppelthushus                                                                       |
|              | x            | 140                 | Etagebolig-bygning, flerfamiliehus eller to-familiehus                              |

| Bygningstype |              | BBR-anvendelseskode |                                                                                                         |
|--------------|--------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mindre bygn. | Større bygn. | Kode                | Værdi                                                                                                   |
|              | x            | 150                 | Kollegium                                                                                               |
|              | x            | 160                 | Boligbygning til døgninstitution                                                                        |
| x            |              | 185                 | Anneks i tilknytning til helårsbolig.                                                                   |
| x            |              | 190                 | Anden bygning til helårsbeboelse                                                                        |
|              |              | 210                 | (UDFASES) Bygning til erhvervsmæssig produktion vedrørende landbrug, gartneri, råstofudvinding o. lign. |
|              | x            | 211                 | Stald til svin                                                                                          |
|              | x            | 212                 | Stald til kvæg, får mv.                                                                                 |

| Bygningstype |              | BBR-anvendelseskode |                                                                               |
|--------------|--------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Mindre bygn. | Større bygn. | Kode                | Værdi                                                                         |
|              | x            | 213                 | Stald til fjerkræ                                                             |
|              | x            | 214                 | Minkhal                                                                       |
|              | x            | 215                 | Væksthus                                                                      |
|              | x            | 216                 | Lade til foder, afgrøder mv.                                                  |
|              | x            | 217                 | Maskinhus, garage mv.                                                         |
|              | x            | 218                 | Lade til halm, hø mv.                                                         |
|              | x            | 219                 | Anden bygning til landbrug mv.                                                |
|              | x            | 220                 | (UDFASES) Bygning til erhvervsmæssig produktion vedrørende industri, håndværk |

<sup>15</sup> jf. <https://bbr.dk/file/654941/bbr-arealvejledning.pdf>

| Bygningstype |              | BBR-anvendelseskode |                                                                                                                                                                                          |
|--------------|--------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mindre bygn. | Større bygn. | Kode                | Værdi                                                                                                                                                                                    |
|              |              |                     | m.v. (fabrik, værksted o.lign.)                                                                                                                                                          |
|              | x            | 221                 | Bygning til industri med integreret produktionsapparat                                                                                                                                   |
|              | x            | 222                 | Bygning til industri uden integreret produktionsapparat                                                                                                                                  |
|              | x            | 223                 | Værksted                                                                                                                                                                                 |
|              | x            | 229                 | Anden bygning til produktion                                                                                                                                                             |
|              | x            | 230                 | (UDFASES) El-, gas-, vand- eller varmeværk, forbrændingsanstalt m.v.                                                                                                                     |
|              | x            | 231                 | Bygning til energiproduktion                                                                                                                                                             |
|              | x            | 232                 | Bygning til forsyning og energidistribution                                                                                                                                              |
|              | x            | 233                 | Bygning til vandforsyning                                                                                                                                                                |
|              | x            | 234                 | Bygning til håndtering af affald og spildevand                                                                                                                                           |
|              | x            | 239                 | Anden bygning til energiproduktion og -distribution                                                                                                                                      |
|              | x            | 290                 | (UDFASES) Anden bygning til landbrug, industri etc.                                                                                                                                      |
|              | x            | 310                 | (UDFASES) Transport- og garageanlæg (fragtmandshal, lufthavnsbygning, bane-gårdsbygning, parkeringshus). Garage med plads til et eller to køretøjer registreres med anvendelses-kode 910 |
|              | x            | 311                 | Bygning til jernbane- og busdrift                                                                                                                                                        |
|              | x            | 312                 | Bygning til luftfart                                                                                                                                                                     |
|              | x            | 313                 | Bygning til parkering- og transportanlæg                                                                                                                                                 |
|              | x            | 314                 | Bygning til parkering af flere end to køretøjer i tilknytning til boliger                                                                                                                |
|              | x            | 315                 | Havneanlæg                                                                                                                                                                               |
|              | x            | 319                 | Andet transportanlæg                                                                                                                                                                     |
|              | x            | 320                 | (UDFASES) Bygning til kontor, handel, lager, herunder offentlig administration                                                                                                           |
|              | x            | 321                 | Bygning til kontor                                                                                                                                                                       |
|              | x            | 322                 | Bygning til detailhandel                                                                                                                                                                 |
|              | x            | 323                 | Bygning til lager                                                                                                                                                                        |
|              | x            | 324                 | Butikcenter                                                                                                                                                                              |
|              | x            | 325                 | Tankstation                                                                                                                                                                              |

| Bygningstype |              | BBR-anvendelseskode |                                                                                                     |
|--------------|--------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mindre bygn. | Større bygn. | Kode                | Værdi                                                                                               |
|              | x            | 329                 | Anden bygning til kontor, handel og lager                                                           |
|              | x            | 330                 | (UDFASES) Bygning til hotel, restaurant, væskeni, frisør og anden servicevirksomhed                 |
|              | x            | 331                 | Hotel, kro eller konferencecenter med overnatning                                                   |
|              | x            | 332                 | Bed & breakfast mv.                                                                                 |
|              | x            | 333                 | Restaurant, café og konferencecenter uden overnatning                                               |
|              | x            | 334                 | Privat servicevirksomhed som frisør, væskeni, netcafé mv.                                           |
|              | x            | 339                 | Anden bygning til serviceerhverv                                                                    |
|              | x            | 390                 | (UDFASES) Anden bygning til transport, handel etc.                                                  |
|              | x            | 410                 | (UDFASES) Bygning til biograf, teater, erhvervsmæssig udstilling, bibliotek, museum, kirke o. lign. |
|              | x            | 411                 | Biograf, teater, koncertsted mv.                                                                    |
|              | x            | 412                 | Museum                                                                                              |
|              | x            | 413                 | Bibliotek                                                                                           |
|              | x            | 414                 | Kirke eller anden bygning til trosudøvelse for statsanerkendte trossamfund                          |
|              | x            | 415                 | Forsamlingshus                                                                                      |
|              | x            | 416                 | Forlystelsespark                                                                                    |
|              | x            | 419                 | Anden bygning til kulturelle formål                                                                 |
|              | x            | 420                 | (UDFASES) Bygning til undervisning og forskning (skole, gymnasium, forskningslaboratorium o.lign.)  |
|              | x            | 421                 | Grundskole                                                                                          |
|              | x            | 422                 | Universitet                                                                                         |
|              | x            | 429                 | Anden bygning til undervisning og forskning                                                         |
|              | x            | 430                 | (UDFASES) Bygning til hospital, sygehus, fødeklinik o. lign.                                        |
|              | x            | 431                 | Hospital og sygehus                                                                                 |
|              | x            | 432                 | Hospice, behandlings-hjem mv.                                                                       |
|              | x            | 433                 | Sundhedscenter, lægehus, fødeklinik mv.                                                             |
|              | x            | 439                 | Anden bygning til sundhedsformål                                                                    |
|              | x            | 440                 | (UDFASES) Bygning til daginstitution                                                                |
|              | x            | 441                 | Daginstitution                                                                                      |

| Bygningstype |              | BBR-anvendelseskode |                                                                                             |
|--------------|--------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mindre bygn. | Større bygn. | Kode                | Værdi                                                                                       |
|              | x            | 442                 | Servicefunktion på daginstitution                                                           |
|              | x            | 443                 | Kaserne                                                                                     |
|              | x            | 444                 | Fængsel, arresthus mv.                                                                      |
|              | x            | 449                 | Anden bygning til institutionsformål                                                        |
|              | x            | 490                 | (UDFASES) Bygning til anden institution, herunder kaserne, fængsel o. lign.                 |
| x            |              | 510                 | Sommerhus                                                                                   |
|              | x            | 520                 | (UDFASES) Bygning til feriekoloni, vandrehjem o.lign. bortset fra sommerhus                 |
|              | x            | 521                 | Feriecenter, center til campingplads mv.                                                    |
|              | x            | 522                 | Bygning med ferielejligheder til erhvervsmæssig udlejning                                   |
|              | x            | 523                 | Bygning med ferielejligheder til eget brug                                                  |
|              | x            | 529                 | Anden bygning til ferieformål                                                               |
|              | x            | 530                 | (UDFASES) Bygning i forbindelse med idrætsudøvelse (klubhus, idrætshal, svømmehal o. lign.) |
|              | x            | 531                 | Klubhus i forbindelse med fritid og idræt                                                   |
|              | x            | 532                 | Svømmehal                                                                                   |
|              | x            | 533                 | Idrætshal                                                                                   |
|              | x            | 534                 | Tribune i forbindelse med stadion                                                           |
|              | x            | 535                 | Rideskole                                                                                   |
|              | x            | 539                 | Anden bygning til idrætsformål                                                              |
| x            |              | 540                 | Kolonihavehus                                                                               |
| x            |              | 585                 | Anneks i tilknytning til fritids- og sommerhus                                              |
| x            |              | 590                 | Anden bygning til fritidsformål                                                             |
| x            |              | 910                 | Garage (med plads til et eller to køretøjer)                                                |
| x            |              | 920                 | Carport                                                                                     |
| x            |              | 930                 | Udhus                                                                                       |
| x            |              | 940                 | Drivhus                                                                                     |
| x            |              | 950                 | Fritliggende overdækning                                                                    |
| x            |              | 960                 | Fritliggende udestue                                                                        |
|              | x            | 970                 | Tiloversbleven landbrugsbygning                                                             |
| x            |              | 990                 | Faldefærdig bygning                                                                         |
| x            |              | 999                 | Ukendt bygning                                                                              |

Tabel A2.2. Opdeling af bygningstyper på Større og Mindre bygninger.

Beregningsmodellen er ikke valid for bygninger individuelt set, men benyttes i prognosen med en antagelse om at kunne repræsentere et gennemsnit for en større bygningsmasse. Det er ikke inden for nærværende projektet rammer at verificere beregningsmodellen.

Beregningsmodellen kan ikke estimere omfanget/andelen af evt. forurenede bygningsmaterialer i sin nuværende form. Forurenede materialer kan kun i begrænset omfang og under visse betingelser erstatte naturlige råstoffer. Det er ikke inden for projektets rammer at estimere andelen af beton og tegl i den eksisterende masse, der ikke kan erstatte naturlige råstoffer grundet indhold af miljøproblematiske stoffer.

Beregningsmodellen kan ej heller i sin nuværende form benyttes til at vurdere den tekniske kvalitet af bygningsmaterialerne i den eksisterende bygningsmasse. Bygningsmaterialernes tekniske kvalitet er afgørende for hvilke formål de sekundære råstoffer kan benyttes til.

### Mængder opgjort pr. bygningskategori

På ovenstående grundlag er den samlede mængde af beton og tegl i den eksisterende bygningsmasse i Gladsaxe kommune estimeret til:

| Bygningskategori |                                  | Gladsaxe Kommune, Bygninger |                                    |                |               |
|------------------|----------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|----------------|---------------|
| Bygningstype     | Bygningsklasse<br>Opført<br>[år] | Antal<br>[stk.]             | Bygningsareal<br>[m <sup>2</sup> ] | Beton<br>[ton] | Tegl<br>[ton] |
| Mindre bygninger | Før 1950                         | 7.934                       | 618.968                            | 278.744        | 216.905       |
| Mindre bygninger | 1950-1977                        | 7.525                       | 273.398                            | 114.893        | 87.500        |
| Mindre bygninger | Efter 1977                       | 7.967                       | 441.770                            | 154.752        | 185.625       |
| Større bygninger | Før 1950                         | 1.012                       | 1.652.765                          | 1.363.567      | 545.417       |
| Større bygninger | 1950-1977                        | 576                         | 1.053.099                          | 947.810        | 189.569       |
| Større bygninger | Efter 1977                       | 688                         | 410.961                            | 308.319        | 203.430       |
| Mindre bygning   | ** Opførelsesår mangler i BBR ** | 27                          | -                                  | -              | -             |
| Større bygning   | ** Opførelsesår mangler i BBR ** | 1                           | -                                  | -              | -             |
| I alt            |                                  | 25.730                      | 4.451.017                          | 3.168.085      | 1.428.446     |

Tabel A2.3. Estimat af den samlede mængde af beton og tegl i den eksisterende bygningsmasse i Gladsaxe Kommune, fordelt på Bygningskategorier. "Antal bygninger" og "Bygningsarealer" fordelt på Bygningskategorier er bestemt på grundlag af BBR-opslag juni 2022. Mængder er beregnet på grundlag af fordelingsnøglen i Tabel A.2.1.

### Mængder opgjort pr. områdekategori

I nedenstående tabel er den samlede mængde af beton og tegl i den eksisterende bygningsmasse opgjort pr. Områdekategori:

| Gladsaxe Kommune, Bygninger |                 |                                    |                |               |
|-----------------------------|-----------------|------------------------------------|----------------|---------------|
| Områdekategori              | Antal<br>[stk.] | Bygningsareal<br>[m <sup>2</sup> ] | Beton<br>[ton] | Tegl<br>[ton] |
| Sikre udviklingsområder     | 363             | 451.897                            | 391.028        | 112.087       |
| Mulige udviklingsområder    | 28              | 12.012                             | 9.321          | 3.474         |
| Udbyggede områder           | 24.751          | 3.567.207                          | 2.430.102      | 1.167.984     |
| Øvrige områder              | 260             | 139.198                            | 110.277        | 50.797        |
| Kan ikke klassificeres      | 314             | 2798.55                            | 226.629        | 93.880        |
| I alt                       | 25.730          | 4.451.017                          | 3.168.085      | 1.428.446     |

Tabel A2.4. Estimat af den samlede mængde af beton og tegl i den eksisterende bygningsmasse i Gladsaxe Kommune, fordelt på Områdekategorier.

## Appendix 3: Estimat af beton, asfalt og grus indbygget i befæstede arealer

### Beregningsmodel

Mængdeestimer af beton, asfalt og grus i eksisterende belægninger er baseret på data for befæstede arealer SDFE-LABS 2021 /6/ og en vurderet gennemsnitlig fordeling og opbygning af beton- hhv. asfaltbelægninger.

Befæstelseskortet fra SDFE-LABS kan downloades som 40x40 cm rastere i 10x10 km blokke (<ftp://ftp.kortforsynin-gen.dk/SDFELABS/BEFAESTELSE/>). Det aktuelt anvendte befæstelseskort er nyere og i bedre opløsning end det kort, der blev anvendt i forbindelse med Pilotprojektet.

I rasterne er cellerne inddelt i fire kategorier:

- Befæstet areal
- Ubefæstet areal
- Bygninger
- Vand

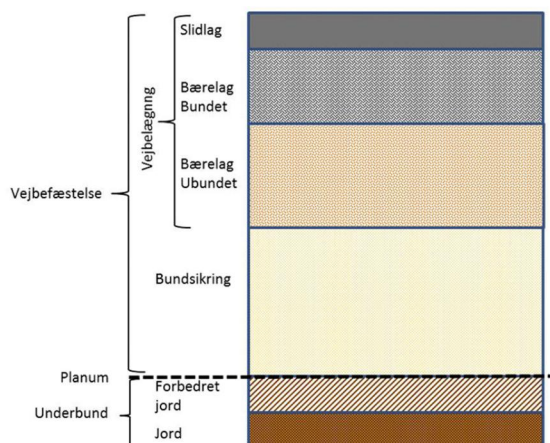


Figur A3.1 Befæstelseskort fra SDAF-LABS, udsnit af området omkring Signalvej i Gladsaxe Kommune (befæstet areal: lys grå, ubefæstet areal: grøn, bygninger: mørk grå, vand: blå)

Der er i beregningsmodellen skønsmæssigt antaget en procentvis arealfordeling af befæstede arealer med overflader af hhv. beton og asfalt på:

- Beton 10 %
- Asfalt 90 %

Der er i beregningsmodellen antaget en traditionel opbygning af befæstelser som illustreret i Figur A3.2.



Figur A3.2 Illustration fra Trafik & Veje, december 2016: Traditionel opbygning af en vej

Der er anvendt nedenstående estimater i forhold til gennemsnitlig tykkelse af genanvendelige materialer fra beton- og asfaltbelægninger:

- Beton 8 cm + Ubundet bærelag (Stabilgrus) 20 cm
- Asfalt (2 cm Slidlag+6 cm bundet bærelag) 8 cm + Ubundet bærelag (Stabilgrus) 20 cm

Der er anvendt nedenstående densiteter:

- Beton 2,3 t/m<sup>3</sup>
- Asfalt 2,2 t/m<sup>3</sup>
- Ubundet bærelag 1,8 t/m<sup>3</sup>

Baseret på en vurderet levetid på ca. 30-35 år for belægninger er der i forhold til løbende vedligehold/udskiftning anvendt nedenstående forudsætninger:

- Asfalt - der foretages løbende vedligehold på 3% af asfaltarealet; da det kun er slidlaget der udskiftes ifm. løbende vedligehold er det  $3\% \cdot 2 \text{ cm} / 8 \text{ cm} = 0,75\%$  af den samlede asfaltmasse der udskiftes pr. år
- Beton - 3% udskiftes pr. år
- Ubundet bærelag – ingen løbende udskiftning => ubundet bærelag er først en ressource, når belægningen fjernes som helhed (Arealkategori 1 områder)

Gennemsnitlige arealfordelinger, tykkelser og levetider i beregningsmodellen er baseret på NIRAS skøn.

Ligesom for bygninger er beregningsmodellen ikke valid for belægninger individuelt set, men benyttes i prognosen med en antagelse om at kunne repræsentere et gennemsnit for en større belægningsmasse. Der er ikke i nærværende projekt gennemført litteraturstudier eller lignende mhp. en nærmere verifikation af hvorvidt beregningsmodellen og skønnene som er forbundet hermed er retvisende.

Ligesom for bygninger kan beregningsmodellen ikke i sin nuværende form estimere omfanget/andelen af forurenede belægninger (eks. tjærestoffer i asfalt eller oliespild på beton).

Beregningsmodellen kan ej heller i sin nuværende form benyttes til at vurdere den tekniske kvalitet af materialerne i den eksisterende belægningsmasse.

## Mængder opgjort pr. områdekategori

På ovenstående grundlag er det befæstede areal og den samlede mængde af beton, asfalt og ubundet bærelag (Stabilgrus) i de eksisterende belægninger estimeret til:

| Gladsaxe Kommune, Befæstelser  |                                     |                |                 |               |
|--------------------------------|-------------------------------------|----------------|-----------------|---------------|
| Områdekategori                 | Befæstet areal<br>[m <sup>2</sup> ] | Beton<br>[ton] | Asfalt<br>[ton] | Grus<br>[ton] |
| Sikre udviklingsområder        | 481.264                             | 8.827          | 76.201          | 173.232       |
| Mulige udviklingsområder       | 29.880                              | 546            | 4.729           | 10.752        |
| Udbyggede områder              | 4.345.438                           | 79.468         | 687.885         | 1.564.022     |
| Øvrige områder                 | 468.788                             | 8.546          | 74.188          | 168.711       |
| Kan ikke klassificeres         | 182.831                             | 3.335          | 28.939          | 65.801        |
| Ikke kommuneplanlagte områder* | 782.117                             | 15.020         | 124.444         | 281.996       |
| I alt                          | 6.290.318                           | 115.742        | 996.386         | 2.264.514     |

\* Som det fremgår af kortbilag i Appendix 6 er der områder der ikke er farvelagt med blå eller grøn markering, dette er områder der ikke er kommuneplanlagte. Der er primært tale om veje, men også Bagsværd sø. For at det totale befæstet areal stemmer for kommunen (areal trukket ud af prognosen), er den totale mængde (6.290.318) fratrasket befæstet arealet fra sikre, mulige, udbyggede, øvrige og "kan ikke klassificeres" områder og dermed er arealet for "ikke kommuneplanlagte områder" beregnet.

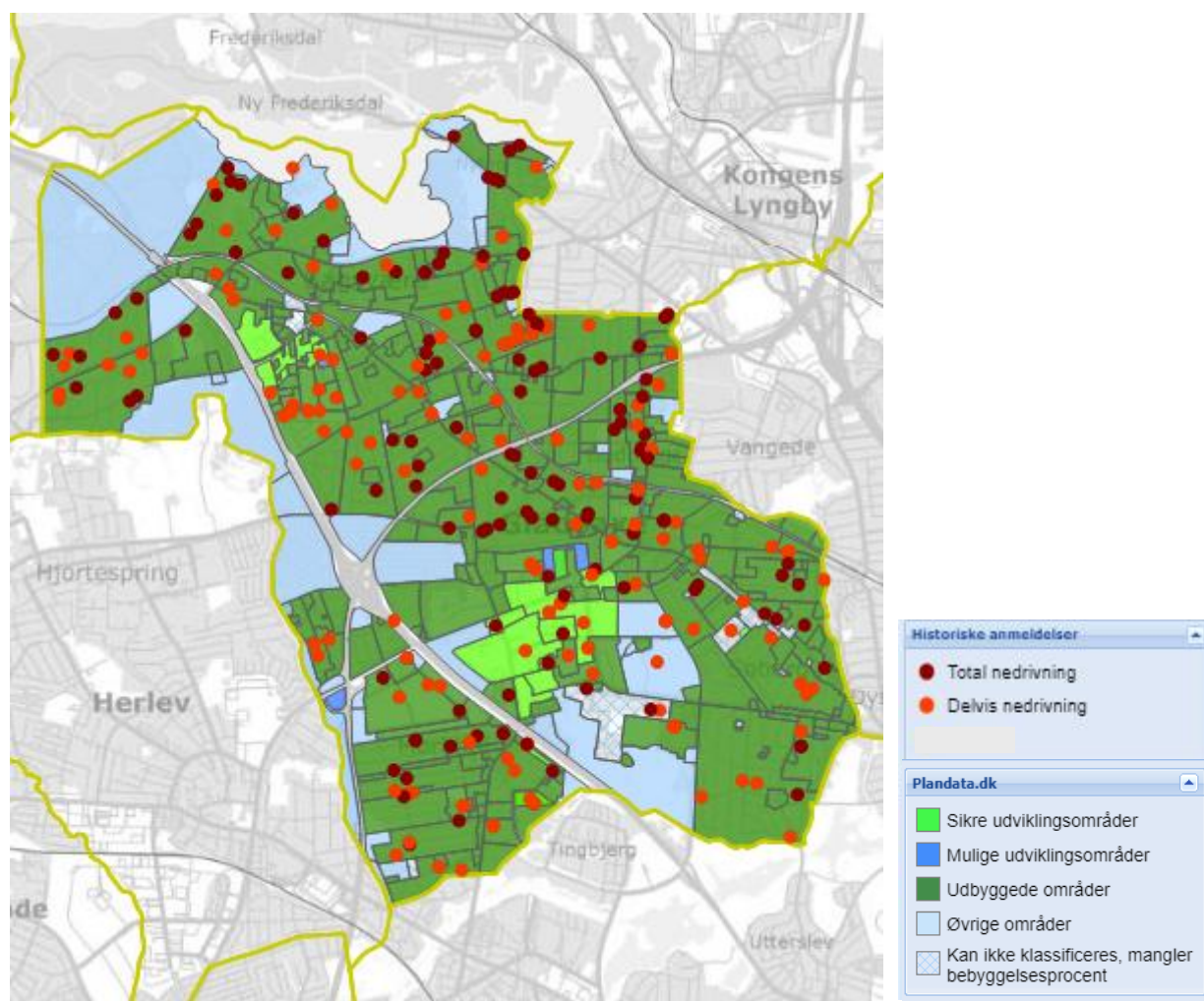
Tabel A3.1 Estimat af befæstet areal samt mængden af hhv. beton, asfalt og stabilgrus i de befæstede arealer i Gladsaxe Kommune. Det befæstede areal svarer til ca. 25% af Gladsaxe kommunes areal.

## Appendix 4: Historiske data

### Affaldsanmeldelser

Affaldsanmeldelser i Gladsaxe Kommune er gennemgået for perioden maj 2019 – november 2021<sup>16</sup> (31 mdr.). Ved gennemgangen er følgende data høstet:

- Anmeldelsesdato
- Aktivitetsadresse
- Sagstype (bygning, anlæg, asbestsag)
- Aktivitetstype (totalnedrivning, delvis nedrivning)
- Anmeldte mængder af uforurenet beton, tegl, asfalt og blandinger heraf
- Anvist modtageanlæg

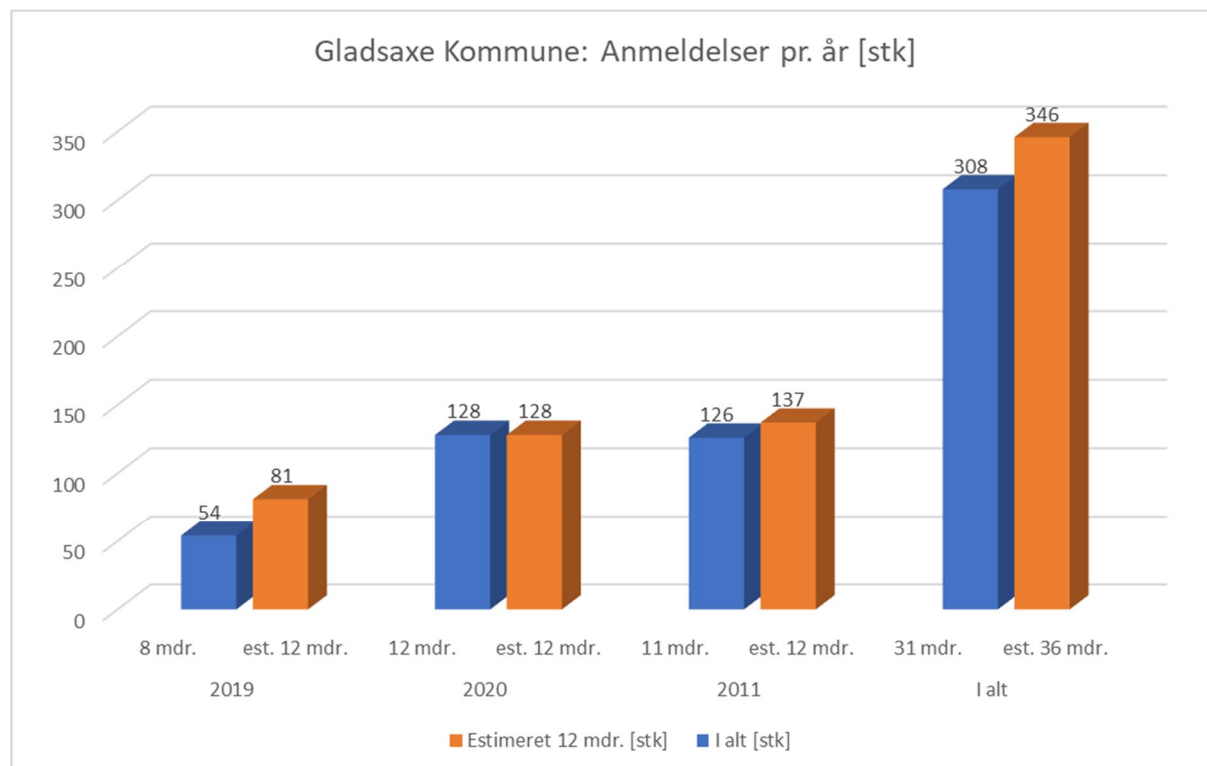


Figur A4.1. Gladsaxe Kommune: Geografisk placering af aktivitetsadresser for affaldsanmeldelser maj 2019 – november 2021 (i alt 31 mdr.), fordelt på Totalnedrivning og Delvis nedrivning.

Af figur A4.1 fremgår, at anmeldte nedrivninger i perioden ligger geografisk relativt jævnt spredt ud i kommunen. Anmeldelser fra adresser, der ikke længere eksisterer, er ikke vist.

<sup>16</sup> Data er indhentet i december 2021; og dækker bagudrettet den periode, hvor Gladsaxe Kommune har benyttet et elektronisk anmeldesystem. Fra maj 2019 og fremefter er affald anmeldt elektronisk i platformen Bygningsaffald.dk.

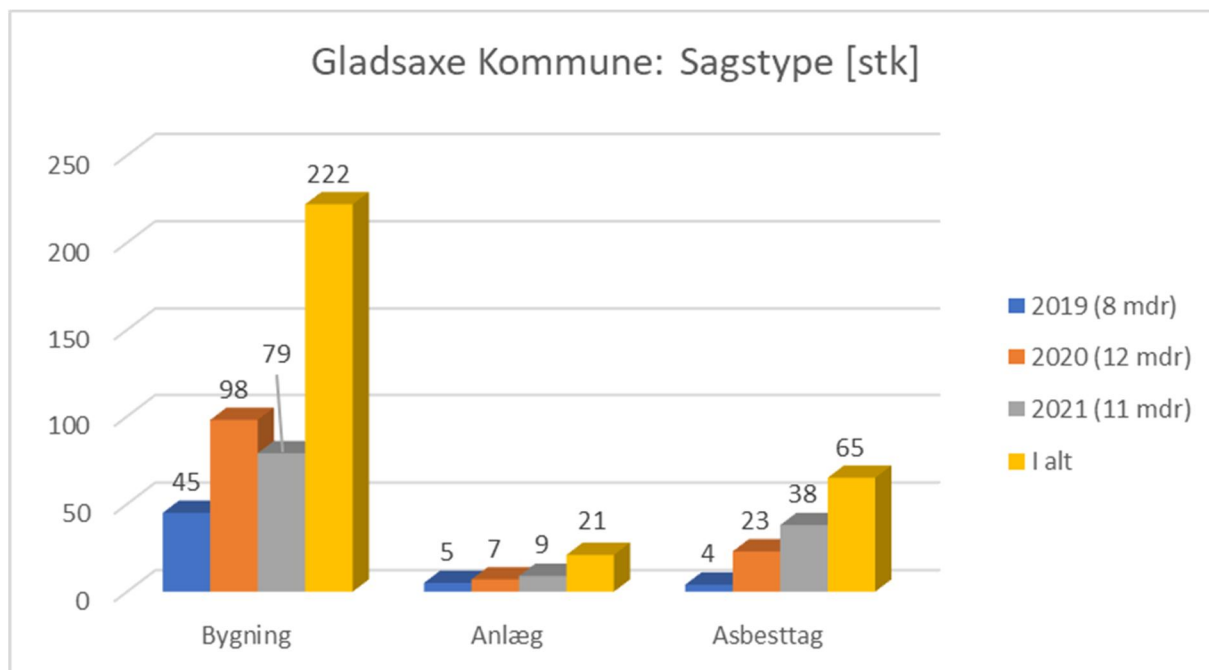
Det skal bemærkes i forhold til farveinddelingen på kortet, at de lysegrønne områder (sikre udviklingsområder) også er udbyggede områder, den lysegrønne farve indikerer blot, at der kommer til at ske udvikling i de kommende år.



Figur A4.2. Antal anmeldelser i Gladsaxe Kommune pr. år (maj 2019 – november 2021), blå søjler, samt estimat for fulde 12 mdr. pr. år, orange søjler.

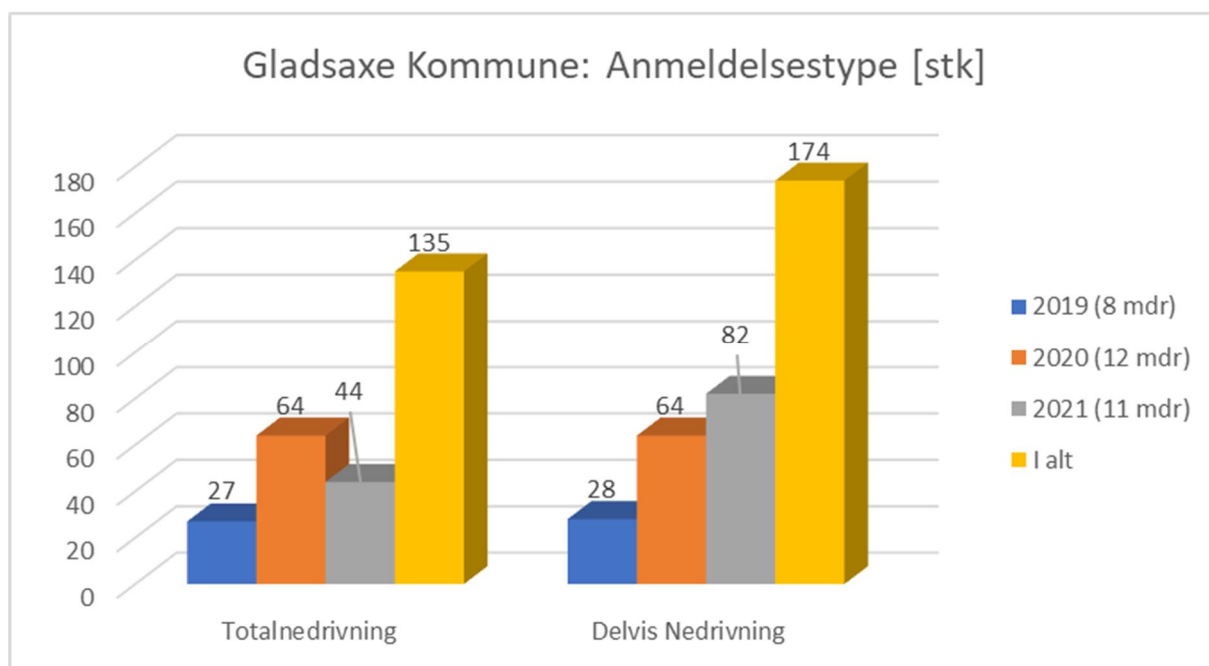
Det fremgår af figur A4.2, at antallet af affaldsanmeldelser i perioden er steget år for år. I den 31 mdr. periode, som data dækker, er der indgivet 1 anmeldelse pr. 225 indbyggere (svarende til estimeret 1 anmeldelse pr. 200 indbyggere over en fuld 3-årig periode på 36 mdr. 2019-2021).

Det relative antal anmeldelser i Gladsaxe kommune er dermed på samme niveau, som de to kommuner i pilotprojektet /2/, hvor der over en 3-årig periode 2017-2019 var indgivet 1 anmeldelse pr. 191 indbyggere i Roskilde Kommune og 1 anmeldelse pr. 212 indbyggere i Høje-Taastrup Kommune.



Figur A4.3. Anmeldelser i Gladsaxe Kommune fordelt på sagstype (bygning, anlæg, asbestsager) pr. år (maj 2019 – november 2021).

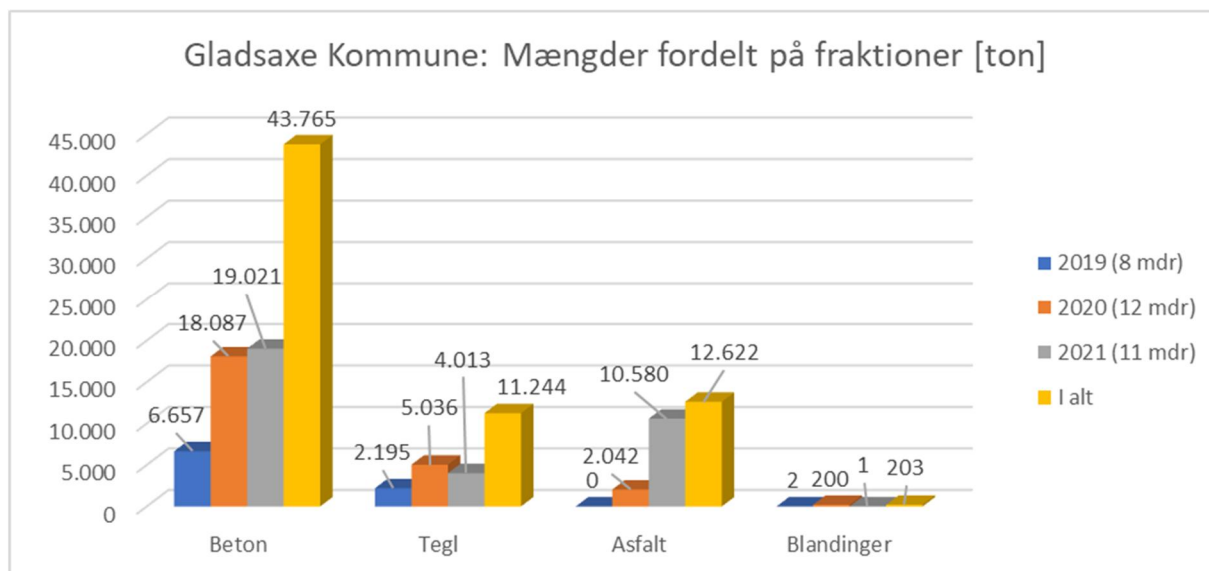
Af data fremgår, at næsten alle anmeldelser drejer sig om bygninger (72%) eller asbestsager (21%). Blot en mindre andel af anmeldelserne drejer sig om anlæg (7%). Størstedelen af anlægsbyggeaffaldet er frembragt i forbindelse med Letbaneprojektet (se også afsnit om Letbanen længere nede).



Figur A4.4. Anmeldelser i Gladsaxe Kommune fordelt på anmeldelsestype (totalnedrivning og delvis nedrivning) pr. år (maj 2019 – november 2021).

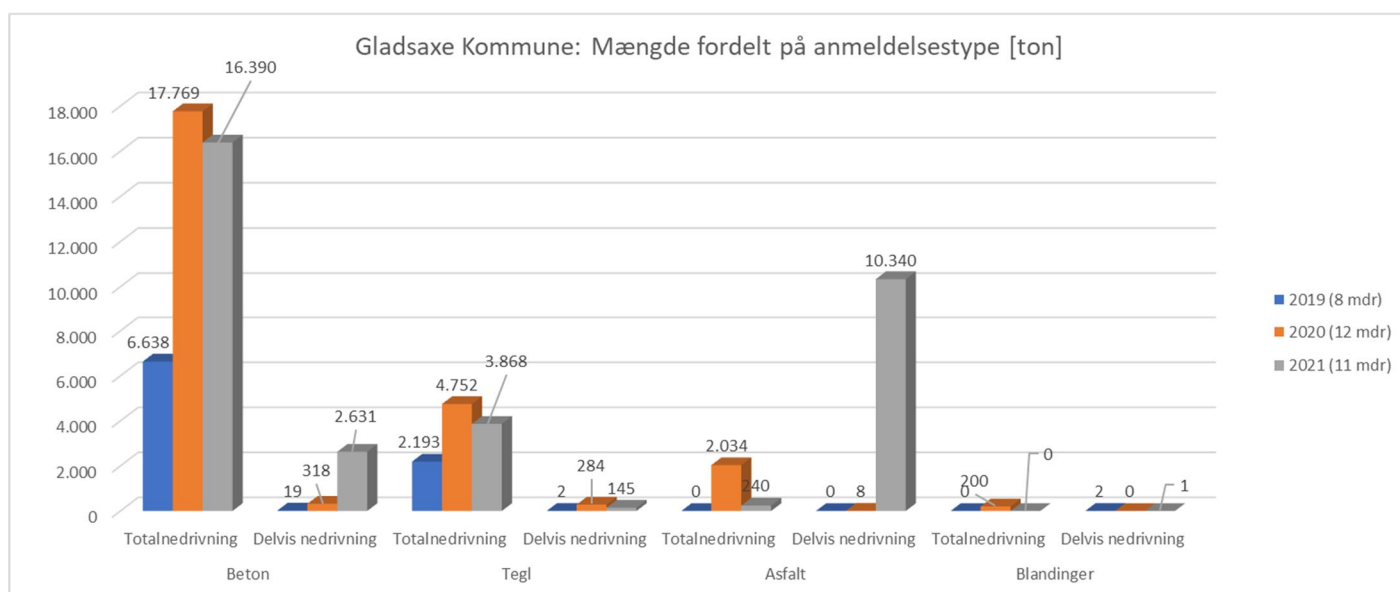
44% af anmeldelserne er totalnedrivninger og 56% er delvis nedrivning.

Til sammenligning var fordelingen i Roskilde Kommune, jf. pilotprojekt /2/, omtrent modsat.



Figur A4.5. Gladsaxe Kommune: Mængder fordelt på fraktion (beton, tegl, asfalt, blandinger) pr. år (maj 2019 – november 2021).

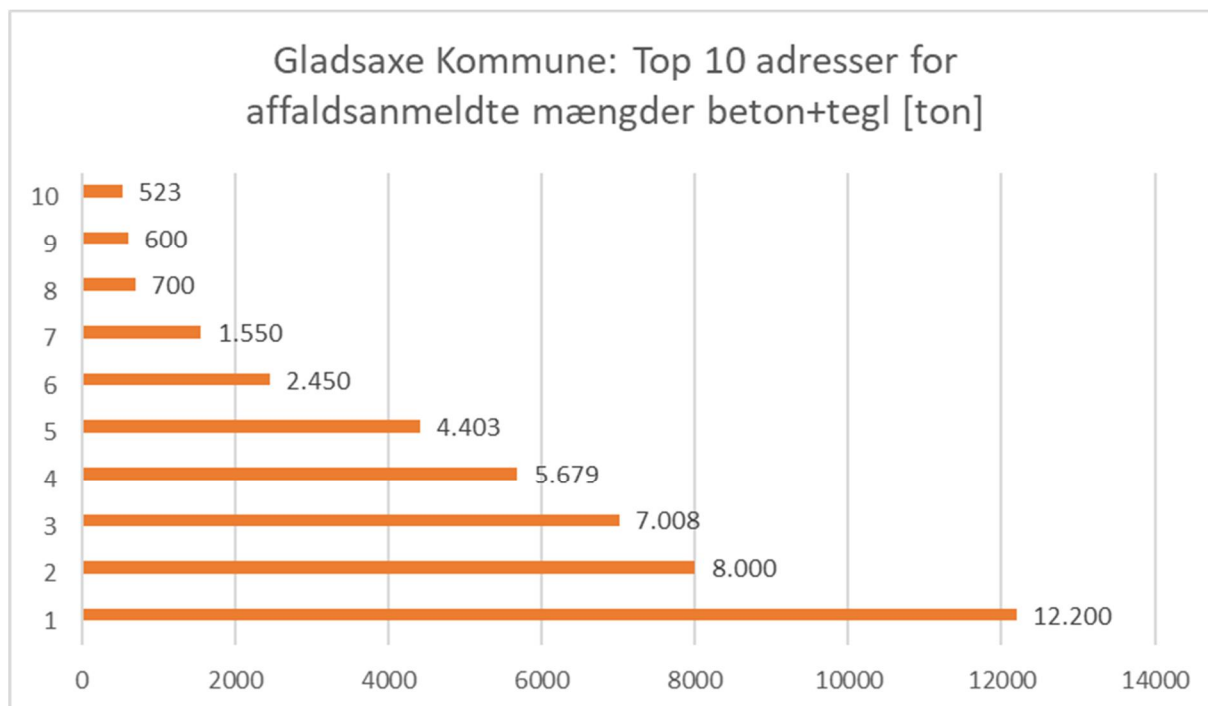
Der er i alt anmeldt 67.834 ton beton, tegl, asfalt og blandinger. Beton udgør med 65% hovedparten af den anmeldte mængde. Tegl udgør 17%, asfalt 19% og blandinger <1%.



Figur A4.6. Gladsaxe Kommune: Mængder af beton, tegl, asfalt og blandinger fordelt på anmeldelsestype pr. år (maj 2019 – november 2021).

Der er i alt anmeldt 67.834 ton beton, tegl, asfalt og blandinger, heraf 55.009 ton beton og tegl. Størstedelen af de anmeldte beton- og teglmængder er på totalnedrivninger, 94%, og de resterende 6% på delvise nedrivninger. Den anmeldte mængde beton+tegl i perioden på 31 mdr. fra maj 2019 – november 2021 svarer til gennemsnitligt 0,31 ton pr. indbygger pr. 12 mdr.

Den relative mængde i Gladsaxe kommune er dermed i samme størrelsesorden (men dog ca. 30% højere) som i de to kommuner i pilotprojektet /2/, hvor der gennemsnitligt i periode 2017-2019 blev anmeldt 0,23 ton beton+tegl pr. indbygger pr. år i Roskilde Kommune og 0,25 ton beton+tegl pr. indbygger pr. år i Høje-Taastrup Kommune.

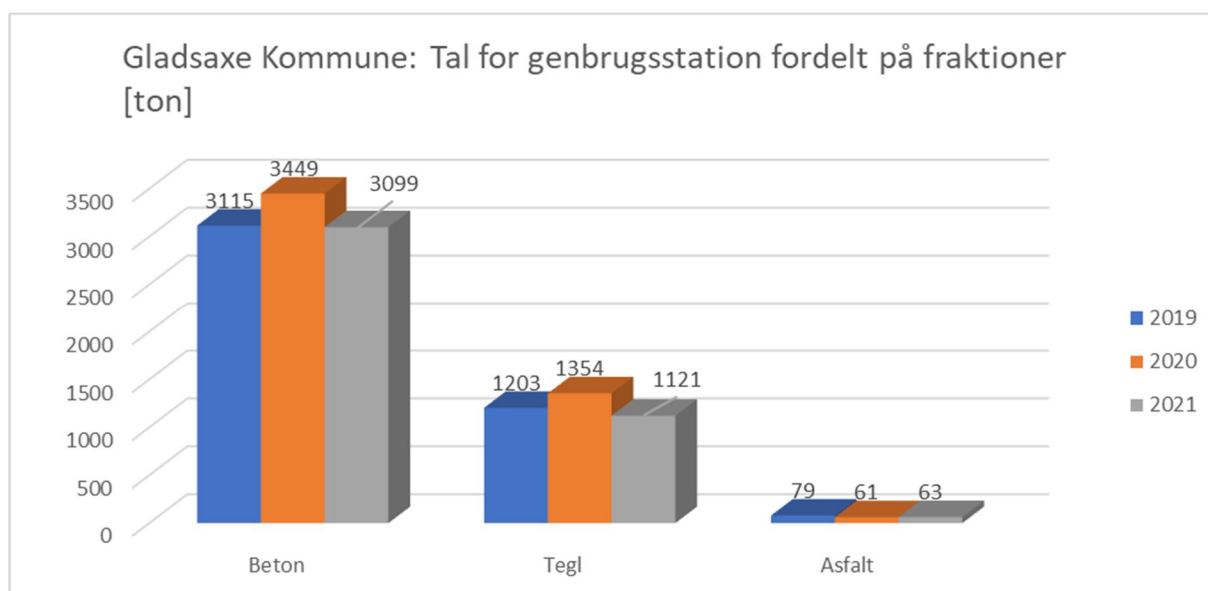


Figur A4.7. Affaldsanmeldte mængder for beton og tegl på de 10 største anmeldelser (maj 2019 – november 2021) i Gladsaxe Kommune.

Top-10 står for 78% af de anmeldte beton- og teglmængder; 1 sag står alene for 22% .

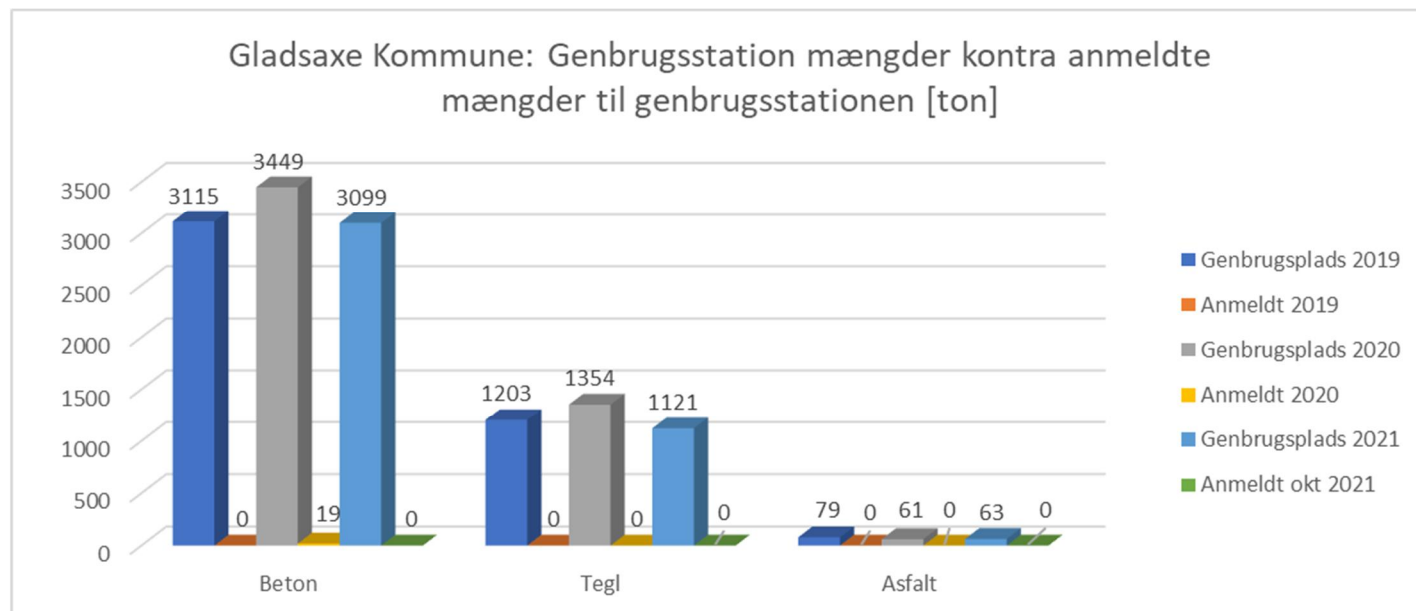
#### Kommunale genbrugsstation

Der er indhentet data for indgåede mængder (tons) af beton, tegl og asfalt fra genbrugsstationen i Gladsaxe Kommune for perioden 2019-2021, se Figur A4.13. De modtagne mængder er endvidere sammenholdt med anmeldte mængder, se figur A4.14.



Figur A4.13. Mængder af beton, asfalt og tegl fra genbrugsstation fordelt pr. år (2019-2021) Gladsaxe Kommune.

## Sammenligning af affaldsanmeldte mængder til genbrugsstation kontra faktiske mængder modtaget



Figur A4.14. Data vedr. mængder fra kommunale genbrugsstationer kontra anmeldte mængder fordelt pr. år (2019-2021) Gladsaxe Kommune.

Det fremgår af figur A4.14, at det er en yderst begrænset mængde beton, tegl og asfalt der affaldsanmeldes til modtagelse på genbrugsstationen. I perioden 2019-2021 er der anmeldt < 0,1 % af de modtagne mængder.

### Letbanen

I forbindelse med etableringen af Letbanen er der i perioden 2019-2021 anmeldt 375 tons beton og 325 tons tegl, som vurderes at stamme fra bygninger som enten totalt eller delvist nedrives ifm. projektet. Desuden vurderes, at der er anmeldt ca. 1.200 ton beton som kan være en del af det nedrivningsaffald der frembringes fra broer/anlæg. Samlet set vurderes Letbaneprojektet at udgøre godt 3% af de affaldsanmeldte beton- og teglmængder i perioden 2019-2021.

Der er endvidere anmeldt 10.300 ton asfalt, som vurderes at have tilknytning til etablering af Letbanen. Disse mængder udgør ca. 82% af de anmeldte asfalmængder i perioden 2019-2021.

## Appendix 5: Erfaringer og konklusioner

På baggrund af historiske data fra Gladsaxe kommune og erfaringer fra pilotprojektet /2/ sammenfattes en række informationer, vurderinger og konklusioner:

Der er ikke trukket data fra Affaldsdatasystemet (ADS) fra Gladsaxe Kommune, da det under pilotprojektet, blev observeret, at affaldet i ADS-systemet registreres på leverandørens P-nr. og dermed den geografiske lokation, hvor leverandøren er hjemmehørende, og ikke den lokation, hvor affaldet faktisk produceres. Da ingen af landets større nedrivningsentreprenører er hjemmehørende i Gladsaxe Kommune allokeres der ikke væsentlige mængder af bygge- og anlægsaffaldet til kommunen, uagtet om affaldet faktisk hidrører derfra. På denne baggrund konkluderes, at ADS ikke er egnet som grundlag til at kortlægge bygge- og anlægsaffald på kommuneniveau. Der er dog trukket data fra ADS på landsplan.

Jf. affaldsanmeldelserne ligger nedrivninger fra perioden 2019-2021 geografisk relativt jævnt spredt ud i kommunen.

Et fåtal af de affaldsanmeldte sager står for en meget stor andel af de anmeldte beton- og teglmængder. 10 ud af 308 sager i perioden 2019-2021 står for ca. 78 % af de anmeldte beton- og teglmængder i Gladsaxe Kommune. Én sag udgør alene 22% af de anmeldte mængder.

De anmeldte asfalmængder er for 94% af mængderne fordelt på blot 3 anmeldelser, og fordeler sig på en stor byggesag og to større anlægsarbejder.

Antallet af affaldsanmeldelser i kommunen er nogenlunde ligeligt fordelt på totalnedrivninger og delvise nedrivninger (renoveringer mv.), der er dog ca. 40 flere anmeldelser af delvise nedrivninger end totalnedrivninger i 2021, hvilket kan skyldes, at håndværksfirmaer og privatpersoner er blevet mere opmærksomme på, at renoveringsaffald skal anmeldes til kommunen. Det vurderes dog, at antallet af affaldsanmeldelser på delvise nedrivninger stadig ikke afspejler det faktiske antal renoveringer.

Størstedelen af de affaldsanmeldte beton- og teglmængder stammer fra totalnedrivninger.

Størstedelen af de affaldsanmeldte beton- og teglmængder stammer fra bygninger (dvs. ikke fra anlæg).

Der er generelt meget få anmeldelser af anlægsaffald, hvilket er i tråd med andre kommuner, hvor anmeldelse af affald, der stammer fra anlæg (og herunder også belægninger) meget sjældent sker.

Der affaldsanmeldes meget få mængder beton, tegl og asfalt til den kommunale genbrugsstation, men genbrugspladsen i Gladsaxe Kommune modtager en ikke uvæsentlig mængde på ca. 4.500 tons beton og tegl om året i perioden. Det skal i den forbindelse bemærkes, at det i hovedsagen er affald fra små projekter der afleveres på genbrugsstationen, og at der ikke er krav om anmeldelse af affald fra nedrivnings-/renoveringsprojekter der frembringer mindre end 1 ton bygningsaffald.

Spild og overskud fra nybyggeri mv. skal ikke affaldsanmeldes, men beton og tegl herfra er fuldgældigt egnet som sekundæres råstoffer. Såfremt materialerne afhændes til et affaldsmottageanlæg indgår de i mottageanlæggets indberetninger til ADS.

Beton og tegl, der genanvendes/nyttiggøres lokalt eller afsættes direkte til slutanvenderen, figurerer typisk ikke i de offentlige statistikker. Det specifikke omfang er ikke kendt, men det vurderes, at det både er beton- og

teglmaterialer fra totalnedrivninger og delvise nedrivninger af bygninger og anlæg som afsættes på denne vis, og den samlede mængde kan derfor være relativt stor.

Det fremgår i Affaldsbekendtgørelsen, at med virkning fra 1. januar 2021<sup>17</sup>, skal affaldsmodtageren senest fire uger efter modtagelsen af byggeaffaldet fra en sagsadresse indberette de faktisk indleverede mængder digitalt til kommunalbestyrelsen. I affaldsanmeldelserne fra 2021 er der ikke en eneste sag, hvor der er sket denne indberetning af de faktiske mængder gennem [www.bygningsaffald.dk](http://www.bygningsaffald.dk), så det er ikke umiddelbart muligt at sammenholde og sammenligne de anmeldte mængder med de faktisk mængder på diverse nedrivnings- og renoveringssager. NIRAS har ikke undersøgt, om Gladsaxe Kommune på anden måde modtager disse faktiske mængder, men det vurderes, at indberetningen fra modtageranlæggene mv. ikke er fuldt implementeret.

Sammenfattende bekræftes pilotprojektets konstatering af, at der er dårlig korrelation mellem data indsamlet via ADS-systemet, data fra affaldsanmeldelserne og data modtaget fra kommunale genbrugsstationer. Samtidig er der mængder, som ikke figurerer nogen af stederne.

Der figurerer i branchen et gæt på, at de faktiske beton- og teglmængder, der frembringes er 50-100% større end de mængder, der figurerer i indberetningerne til ADS. Formodningen bestyrkes af kilde /11/, som estimerer at mængden af sekundære råstoffer i form af knust beton og tegl, der produceres i Region Nordjylland, er ca. fire gange højere end de mængder, der indberettes til ADS.

Ovenstående betragtninger er dels anvendt som baggrundsviden ind i prognosemodellen og dels til vurdering og verificering/kvalitetssikring af de mængder der fremkommer i prognosen.

---

<sup>17</sup> BEK nr 2159 af 09/12/2020 Bekendtgørelse, kap 11 §76

## Appendix 6: GIS-værktøj

I forbindelse med udarbejdelse af prognoser for forventede mængder af overskudsjord er der udviklet et GIS-værktøj (kortværktøj udviklet af NIRAS) /9/, der henter informationer fra plandata.dk samt BBR og som sammenkæder disse informationer med forudsætninger til forventet jordmængde. I forbindelse med udvikling af prognosemodel for prognose af sekundære råstoffer /2/ blev der taget udgangspunkt i dette velafprøvede værktøj.

Når data indlæses foretages samtidig en automatisk inddeling i af de enkelte planområder i kategorier, som er nærmere beskrevet i nedenstående. Kortvisninger fra værktøjet fremgår, og der vil i det efterfølgende blive beskrevet nogle af de funktioner der er i værktøjet.

Desuden fremgår, hvordan de planlagte aktiviteter i de planområder, som i projektet er kategoriseret som "de sikre udviklingsområder", er fordelt pr. år (2022-2033).

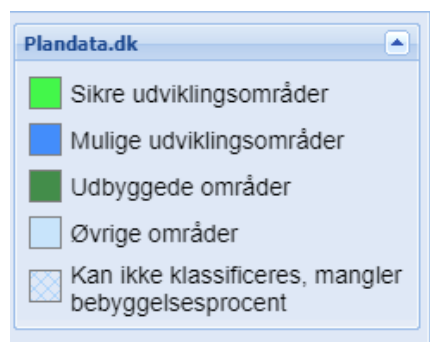
### Inddeling i områder

I nedenstående ses de forskellige områdekategorier, hvor planområderne placeres. Tematiseringen af laget afspejler den inddeling, der er anvendt i "Vejledning til prognoseværktøj" (jordprognose) i Region Midtjylland /9/, hvor områder blev inddelt i fem kategorier på baggrund af data fra Plandata.dk og bebyggede arealer i BBR.

Ved indlæsning af data i GIS-værktøjet placeres områderne automatisk i områdekategorierne jf. figur A6.1. I en editingsmulighed i GIS-værktøjet kan områderne efterfølgende flyttes mellem de forskellige kategorier.

I GIS-værktøjet udregnes mængder for den eksisterende bygnings- masse og befæstede arealer for alle områdekategorier, jf. Appendix 2 og Appendix 3. I tabel A6.1 ses definitionen på de forskellige områdekategorier.

I forhold til byfortætning, hvor områderne er udbyggede og systemet derfor automatisk vil placere planen i "udbyggede områder", er konkret viden i den enkelte kommune afgørende i forhold til eventuelle overflytninger fra "udbyggede områder" til "sikre udviklingsområder" såfremt der er viden om, at der skal ske udvikling.



Figur A6.1 Områdekategorier

Nedenstående tabel A6.1 viser kriterierne for den automatiske inddeling ved indlæsning af data (trin A) samt det eventuelle manuelle trin B. Årsagen til en manuel flytning kan fx være viden om byfornyelse i et allerede udbygget område.

Det kan nævnes, at i Gladsaxe kommune er ca. 16 planområder ud af 386 flyttet til en anden kategori end den oprindeligt tildelte ifm. automatindlæsningen. Størstedelen er flyttet til "sikre udviklingsområder". Det kan nævnes, at ingen planområder er flyttet fra "sikre udviklingsområder" til andre kategorier, så det vurderes den indledende inddeling fungerer efter hensigten.

Tabel A6.1 Områdekategorier

| Område kategori | Betegnelse                                          | Forklaring                                                                                         | Trin A<br>Automatisk inddeling ud fra areal for planområde, anvendelse og bebyggelsesprocent                                                                    | Trin 1B<br>Eventuel manuel flytning                                                                                                                                |
|-----------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1               | Sikre udviklingsområder                             | Planområder med planlagt udvikling indenfor 12 år                                                  | Indeholder planområder, hvor mindre end 8% af byggeretten <sup>1</sup> er udnyttet og anvendelsen er bolig, erhverv, center mm.                                 | Planområder i "sikre udviklingsområder", hvor det er mindre sandsynligt at der sker udvikling indenfor 12 år flyttes til områdekategori 2 eller 3.                 |
| 2               | Mulige udviklingsområder                            | Mulighed for udvikling i forhold til plandata, men mindre sandsynlig indenfor en periode på 12 år. | Indeholder planområder, hvor mindre end 25% af byggeretten er udnyttet og anvendelsen er bolig, erhverv, center mm. samt alle rekreative og offentlige områder. | Såfremt der sker udvikling i planområdet indenfor 12 år flyttes det til "sikre udviklingsområder".<br><br>Hvis ikke relevant flyttes til områdekategori 3 eller 4. |
| 3               | Udbyggede områder                                   | Byområder, hvor der ikke er planlagt udvikling                                                     | Indeholder planområder, hvor mere end 25% af byggeretten er udnyttet, med anvendelsen bolig, erhverv, center mm.                                                | Såfremt der sker udvikling i planområdet indenfor 12 år flyttes det til "sikre udviklingsområder" og hvis muligvis flyttes til "mulige udviklingsområder".         |
| 4               | Øvrige områder                                      | Områder udenfor byer, hvor der ikke foreligger planer for udvikling.                               | Indeholder planområder med anvendelse sommerhuse, landbrugsarealer, tekniske anlæg, landområder og andet samt områder der ikke er kommuneplanlagt.              | Såfremt der sker udvikling i planområdet indenfor 12 år flyttes det til "sikre udviklingsområder" og hvis muligvis flyttes til "mulige udviklingsområder".         |
| 5               | Kan ikke klassificeres (mangler bebyggelsesprocent) | Automatisk arealkategori-placering ej mulig ved indlæsning i GIS                                   | Indeholder planområder med anvendelsen bolig, erhverv, center mm., hvor bebyggelsesprocent mangler i Plandata.dk, da data blev hentet til analysen.             | Angivelse af bebyggelsesprocent og planområdet flyttes til relevant kategori. Ideelt, når analysen er afsluttet, fremgår ingen planområder i områdekategori 5.     |

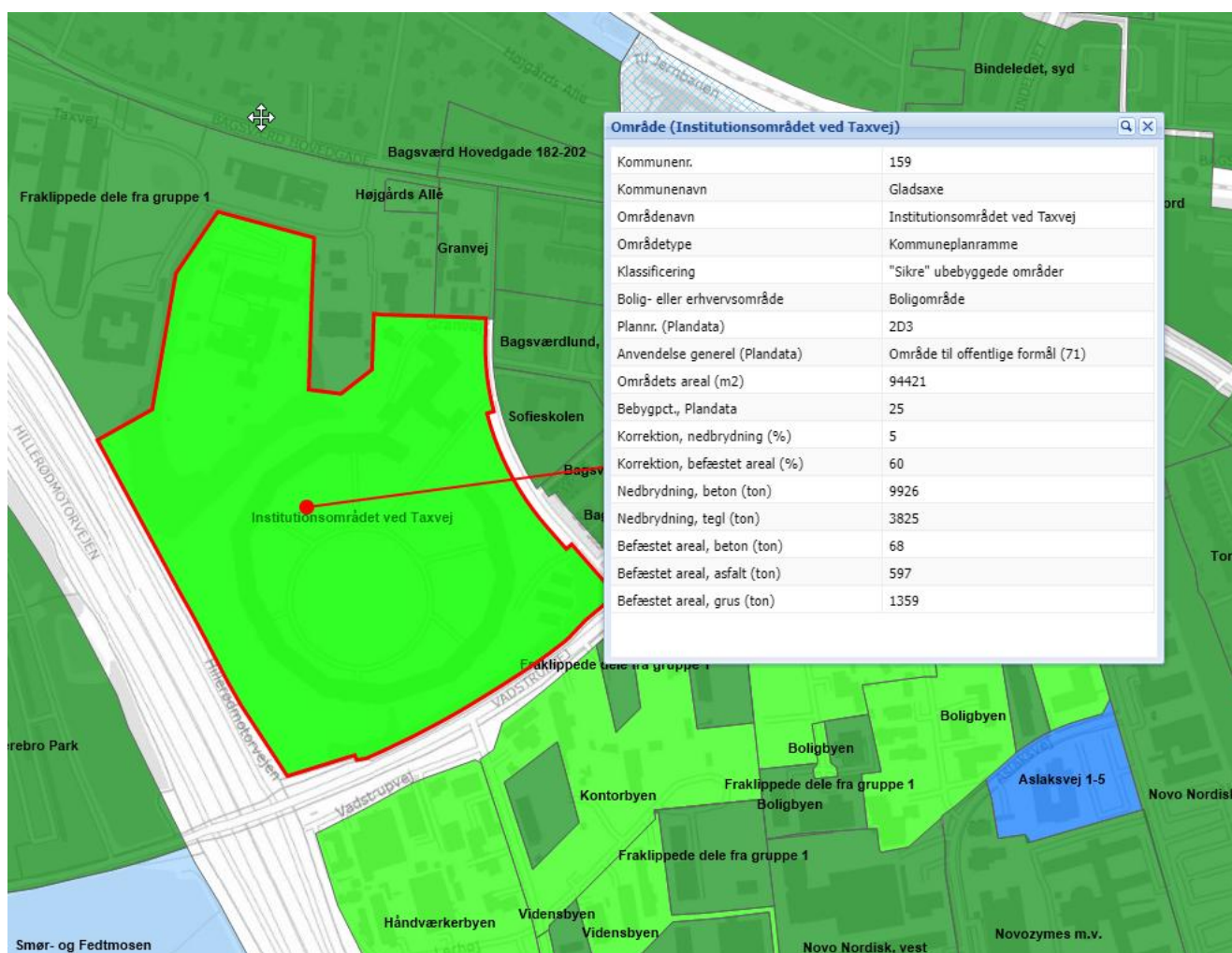
<sup>1</sup> Byggeretten er det maksimale antal etageareal, der kan bygges på arealet (bebyggelsesprocent \* områdets areal). Udnyttelsesgraden beregnes som summen af disse arealer i BBR: samlet areal, udnyttet tagareal og den del af kælderen, hvor det omgivende terræn ligger dybere end 1,25 m under loftet i kælderen.

### Korrektionsfaktorer

Et eksempel på et område i "sikre udviklingsområde" fremgår i nedenstående planområdet for "Institutionsområdet ved Taxvej (Ringbo)" (se figur A6.2). I området skal der ske udviklingsaktiviteter, som omfatter nedrivning, og dermed produktion af sekundære råstoffer i form af beton, tegl, asfalt og grus.

I tabelvinduet indsat i figur A6.2 fremgår de beregnede mængder for området på baggrund af den indsatte korrektionsfaktor (Gldsaxe kommune har angivet at *korrektionsfaktoren* for bygninger er 5 %, hvilket betyder at 95 % af bygningsarealet skal nedrives). Hermed fås en reduceret beton- og teglmængde for bygningerne i området, som er den mængde der er vist i nedenstående tabelvindue.

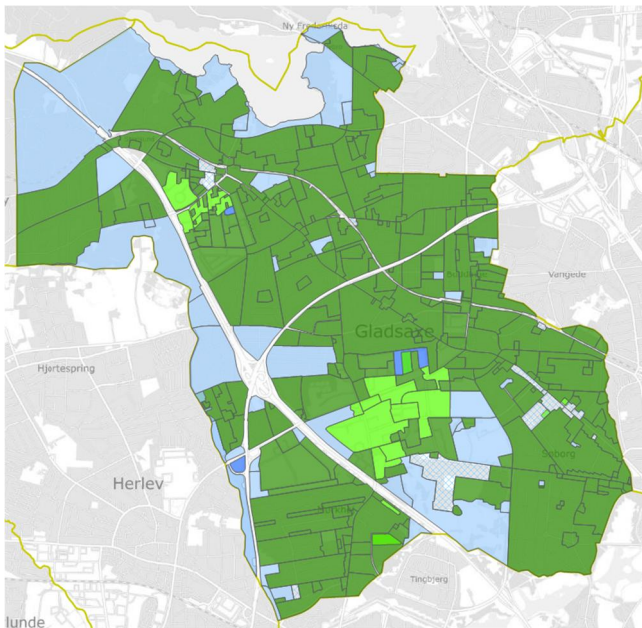
Tilsvarende angives en *korrektionsfaktor* for belægninger, i det aktuelle tilfælde 60 %, betydende at der kun er 40 % af belægningsarealet der nedrives/fjernes. Hermed kan der beregnes en reduceret beton- og asfalt- og grusmængde i området.



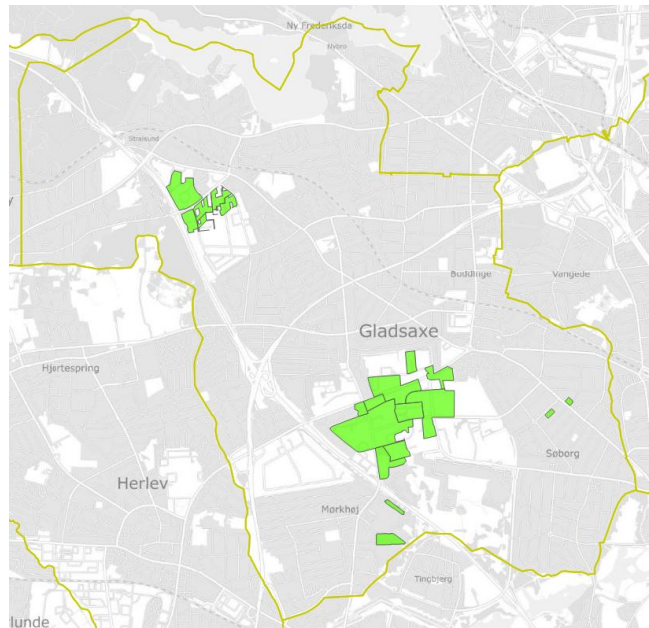
Figur A6.2 Planområde Institutionsområdet ved Taxvej (Ringbo)

### Kortvisninger

Som nævnt i Appendix 3, tabel A3.1 så er der områder der ikke er kommuneplanlagte og som ikke er tildelt en klassificering og dermed en farve. . Det drejer sig primært om veje i kommunen samt arealet af Bagsværd sø.



Figur A6.3 Områdekategori 1-5.



Figur A6.4 Områdekategori 1

#### Udviklingsaktiviteter og mængdeopgørelser på årsbasis

GIS-værktøjet kan ikke inddele aktiviteter/mængder pr. år automatisk, men det er muligt manuelt at indtaste hvornår udviklingen sker og dermed få fordelt den samlede mængde pr. år.

Det er med udgangspunkt i dette arbejde, at der ligeledes er fordelt mængder pr. år. for beton, tegl, asfalt og grus fra bygninger og belægninger.

Årsfordelingen sker på baggrund af viden om udvikling i boligbyggeprogram og fx andre planer der beskriver kommende udvikling, hvor det nærmere er beskrevet hvornår og hvor mange boliger der skal bygges pr. år indenfor et planområde, se eksempel fra boligbyggeprogram for Gladsaxe Kommune indsat i tabel A6.2. Her fremgår det, at der skal bygges boliger i "Ringbo" i 2025 og 2027 og samtidig ses det fx at projektet "Søborg Hovedgade" er i gang (jf. forklaring til de forskellige farvekoder). Det skal bemærkes, at det ikke nødvendigvis er alle områder der fremgår af boligbyggeprogrammet der er med i prognosen (hvilke fremgår i Appendix 7). Dette kan skyldes, at kommunen har vurderet, at de ikke skal være med i prognosen.

| Prognose 23.01.2020, revideret 26.2.2020 |       |                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | I alt | basis | Skole dist. |
|------------------------------------------|-------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------------|
|                                          |       | 2020                            | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 |       |       |             |
| 1                                        | T1    | Parcel                          | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 75    |       |             |
| 2                                        | T3    | Bagsværd Bypark, lp 220 etape 2 |      |      |      | 34   | 33   | 33   |      |      |      |      |      |      |      |      | 100   | 1370  | Skovbrynet  |
| 3                                        | T2    | Bagsværd Bypark etape 3-6       |      |      |      |      | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   |      |      |      |      | 250   | 1370  | Skovbrynet  |
| 4                                        | T3    | Bagsværd Bypark etape 3-6       |      |      |      |      | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 50   |      |      | 750   | 1370  | Skovbrynet  |
| 5                                        | T2    | Ringbo                          |      |      |      |      | 50   | 100  | 100  |      |      |      |      |      |      |      | 250   | 1379  | Skovbrynet  |
| 6                                        | T3    | Ringbo                          |      |      |      |      | 50   |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 50    | 1379  | Skovbrynet  |
| 7                                        | T2    | Skoleparken                     |      | 36   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 36    | 2220  | Stengård    |
| 8                                        | T2    | Buddinge Hovedgade 109          |      | 8    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 8     | 3230  | Vadgård     |
| 9                                        | T2    | Tobaksbyen (almene)             |      |      | 42   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 42    | 3300  | Grønnemose  |
| 10                                       | T3    | Tobaksbyen                      |      | 135  | 80   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 215   | 3300  | Grønnemose  |
| 11                                       | T6    | Gyngemose Parkvej 80, 1 etape   |      |      | 155  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 155   | 4310  | Enghavegård |
| 12                                       | T3    | Gyngemose Parkvej 80, 1 etape   |      |      | 83   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 83    | 4310  | Enghavegård |
| 13                                       | T2    | Gyngemose Parkvej 80, 2 etape   |      |      |      | 32   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 32    | 4310  | Enghavegård |
| 14                                       | T3    | Gyngemose Parkvej 80, 2 etape   |      |      |      | 80   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 80    | 4310  | Enghavegård |
| 15                                       | T3    | Søborg Møbel                    | 135  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 135   | 5190  | Grønnemose  |
| 16                                       | T2    | Mørkhøj bygade                  |      |      |      | 50   | 40   |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 90    | 6110  | Enghavegård |
| 17                                       | T3    | Mørkhøj bygade                  |      |      |      | 180  | 80   |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 260   | 6110  | Enghavegård |
| 18                                       | T2    | Høje Søborg II                  |      | 12   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 12    | 5210  | Søborg      |
| 19                                       | T3    | Søborg Hovedg. 140              | 18   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 18    | 5220  | Buddinge    |
| 20                                       | T3    | Søborg Hovedg. 114-120          |      | 25   | 30   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 55    | 5221  | Buddinge    |
| 21                                       | T3    | Søborg Hovedg. 56-58            |      |      | 20   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 20    | 5230  | Søborg      |
| 22                                       | T3    | Gladsaxevej 22                  | 18   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 18    | 5240  | Søborg      |
| 23                                       | T3    | Buddinge Hovedgade 169          | 6    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 6     | 3220  | Gladsaxe    |
| 24                                       | T2    | Abelsvej 28                     |      | 9    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 9     | 6310  | Grønnemose  |
| 25                                       | T3    | Fremtidsvej                     |      |      |      |      | 50   |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 50    | 5110  | Buddinge    |
| 26                                       | T2    | Vibevænget (almen familie)      |      |      |      | 16   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 16    | 3110  | Gladsaxe    |
| 27                                       | T3    | Bagsværd Hovedgade 99-107       |      |      |      | 30   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 30    | 1360  | Bagsværd    |
| 28                                       | T6    | Bagsværd Hovedgade 99-107       |      |      |      | 40   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 40    | 1360  | Bagsværd    |
| I alt                                    | I alt |                                 | 182  | 488  | 157  | 433  | 159  | 288  | 288  | 255  | 155  | 155  | 155  | 105  | 55   | 5    | 2885  |       |             |
|                                          | T1    | Parcelhuse                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |             |
|                                          | T2    | Rækkehuse                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |             |
|                                          | T3    | Etageboliger                    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |             |
|                                          | T6    | Studieboliger                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |             |

Grøn betyder, at byggeriet er igangsat, at der er givet byggetilladelse, udarbejdet lokalplan el. lign.

Gul betyder, at By- og Miljøforvaltningen er i dialog med en udvikler el. lign., at projektet vurderes meget realistisk, men at der f.eks. endnu ikke er udarbejdet lokalplan.

Årstal, samt antal og type boliger skal derfor også tages med forbehold.

Rød betyder, at By- og Miljøforvaltningen er/har været i kontakt med en developer el. lign., som har udtrykt interesse i et udbygningsprojekt. Projektet vurderes realistisk, men mangler typisk at få udarbejdet lokalplan, forudsætter opkøb af grund, mangler finansiering el. lign. Årstal, samt antal og type boliger skal derfor også tages med store forbehold.

Tabel A6.2 Boligbyggeprogram Gladsaxe

Oversigten med aktivitetsår i de enkelte områder i "sikre udviklingsområder" er vedlagt i Appendix 7.

## Appendix 7: Prognose, tabeller

I nedenstående tabeller ses det talmateriale der ligger bag de enkelte grafer præsenteret i kapitel 5.

Hver tabel i dette appendix har samme nummer efter A7, som den tilsvarende graf i kapitel 5 således at Tabel A7.1 hører til graf 5.1 osv.

Sekundære råstoffer bundet i eksisterende bygninger og belægninger (kap. 5.1)

Data i nedenstående tabeller fremkommer på baggrund af beregninger af totalmængder for bygninger i Appendix 2 og totalmængder for belægninger i Appendix 3.

| Gladsaxe Kommune - totalmængde beton, tegl, asfalt & grus bundet i eksisterende bygninger og belægninger<br>(= estimat af sekundære råstoffer til rådighed år 2022) |                                    |                |               |                                     |                |                 |                |                |               |                 |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------|---------------|-------------------------------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|---------------|-----------------|----------------|
| Bygninger                                                                                                                                                           |                                    |                |               | Belægninger                         |                |                 |                | SUM            |               |                 |                |
| Antal<br>[stk.]                                                                                                                                                     | Bygningsareal<br>[m <sup>2</sup> ] | Beton<br>[ton] | Tegl<br>[ton] | Befæstet areal<br>[m <sup>2</sup> ] | Beton<br>[ton] | Asfalt<br>[ton] | Grus*<br>[ton] | Beton<br>[ton] | Tegl<br>[ton] | Asfalt<br>[ton] | Grus*<br>[ton] |
| 25.730                                                                                                                                                              | 4.451.017                          | 3.168.085      | 1.428.446     | 6.290.318                           | 115.742        | 996.386         | 2.264.514      | 3.283.827      | 1.428.446     | 996.386         | 2.264.514      |

\* Grus – ubundet bærelag

Tabel A7.1. Totalmængder af beton, tegl, asfalt og grus bundet i eksisterende bygninger og belægninger – Gladsaxe Kommune

Forventet produktion af sekundære råstoffer i 2022-2033 (kap. 5.2)

I nedenstående afsnit er vist prognosedata fra udviklingsområderne beliggende sikre udviklingsområder samt prognosedata fra basisflow (generelle løbende udskiftninger som antages at ske generelt i hele kommunen). Afslutningsvis er en oversigt over den samlede mængde.

Planlagte nedrivninger – forventet produktion af beton, tegl og asfalt pr. år (Sikre udviklingsområder)

| Gladsaxe Kommune<br>Forventet produktion af beton, tegl, asfalt og grus pr. år (Sikre udviklingsområder) |                                    |                |               |                                     |                                           |                 |                |                |               |                 |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------|---------------|-------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|----------------|----------------|---------------|-----------------|----------------|
| År                                                                                                       | Bygninger - forventes nedrevet     |                |               |                                     | Belægninger - forventes renoveret/fjernet |                 |                | SUM            |               |                 |                |
|                                                                                                          | Bygningsareal<br>[m <sup>2</sup> ] | Beton<br>[ton] | Tegl<br>[ton] | Befæstet areal<br>[m <sup>2</sup> ] | Beton<br>[ton]                            | Asfalt<br>[ton] | Grus*<br>[ton] | Beton<br>[ton] | Tegl<br>[ton] | Asfalt<br>[ton] | Grus*<br>[ton] |
| 2022                                                                                                     | 0                                  | 0              | 0             | 0                                   | 0                                         | 0               | 0              | 0              | 0             | 0               | 0              |
| 2023                                                                                                     | 3.871                              | 3.375          | 892           | 23.522                              | 429                                       | 3.720           | 8.465          | 3.804          | 892           | 3.720           | 8.465          |
| 2024                                                                                                     | 15.826                             | 13.725         | 3.874         | 22.837                              | 419                                       | 3.616           | 8.220          | 14.144         | 3.874         | 3.616           | 8.220          |
| 2025                                                                                                     | 40.783                             | 35.450         | 9.791         | 50.836                              | 933                                       | 8.050           | 18.299         | 36.383         | 9.791         | 8.050           | 18.299         |
| 2026                                                                                                     | 33.721                             | 29.218         | 8.265         | 42.462                              | 779                                       | 6.724           | 15.284         | 29.997         | 8.265         | 6.724           | 15.284         |
| 2027                                                                                                     | 23.454                             | 20.159         | 6.012         | 68.905                              | 1.265                                     | 10.910          | 24.802         | 21.424         | 6.012         | 10.910          | 24.802         |
| 2028                                                                                                     | 21.628                             | 18.584         | 5.608         | 31.749                              | 581                                       | 5.026           | 11.428         | 19.165         | 5.608         | 5.026           | 11.428         |
| 2029                                                                                                     | 9.825                              | 8.118          | 3.068         | 12.966                              | 236                                       | 2.051           | 4.666          | 8.354          | 3.068         | 2.051           | 4.666          |
| 2030                                                                                                     | 27.080                             | 23.033         | 7.458         | 48.893                              | 894                                       | 7.740           | 17.597         | 23.927         | 7.458         | 7.740           | 17.597         |
| 2031                                                                                                     | 1.480                              | 1.224          | 432           | 6.271                               | 115                                       | 993             | 2.257          | 1.339          | 432           | 993             | 2.257          |
| 2032                                                                                                     | 1.529                              | 1.225          | 504           | 4.261                               | 78                                        | 674             | 1.534          | 1.303          | 504           | 674             | 1.534          |
| 2033                                                                                                     | 0                                  | 0              | 0             | 0                                   | 0                                         | 0               | 0              | 0              | 0             | 0               | 0              |
| Gennemsnit                                                                                               |                                    | 12.843         | 3.825         |                                     | 477                                       | 4.125           | 9.379          |                |               |                 |                |
| I alt                                                                                                    | 179.197                            | 154.111        | 45.904        | 312.702                             | 5.729                                     | 49.504          | 112.552        | 159.840        | 45.904        | 49.504          | 112.552        |

\* Grus – ubundet bærelag

Tabel A7.2 Forventet produktion af beton, tegl, asfalt og grus pr. år (2022-2033) i de sikre udviklingsområder – Gladsaxe Kommune

## Basisflow - forventet produktion af beton, tegl og asfalt pr. år

| Gladsaxe Kommune                                                                                    |       |                                 |             |            |       |                                           |             |              |             |            |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------|-------------|------------|-------|-------------------------------------------|-------------|--------------|-------------|------------|--------------|
| Forventet produktion af beton, tegl og asfalt pr. år, løbende aktiviteter/udskiftninger (basisflow) |       |                                 |             |            |       |                                           |             |              |             |            |              |
| År                                                                                                  | %*    | Bygninger - forventes nedrevet  |             |            | %*    | Belægninger - forventes renoveret/fjernet |             |              | Beton [ton] | SUM        |              |
|                                                                                                     |       | Bygningsareal [m <sup>2</sup> ] | Beton [ton] | Tegl [ton] |       | Befæstet areal [m <sup>2</sup> ]          | Beton [ton] | Asfalt [ton] |             | Tegl [ton] | Asfalt [ton] |
| 2022                                                                                                | 0,50% | 22.255                          | 15.840      | 7.142      | 3,00% | 188.710                                   | 3.472       | 7.473        | 19.313      | 7.142      | 7.473        |
| 2023                                                                                                |       | 22.442                          | 15.973      | 7.202      |       | 190.294                                   | 3.501       | 7.536        | 19.475      | 7.202      | 7.536        |
| 2024                                                                                                |       | 22.636                          | 16.111      | 7.264      |       | 191.939                                   | 3.532       | 7.601        | 19.643      | 7.264      | 7.601        |
| 2025                                                                                                |       | 22.883                          | 16.288      | 7.344      |       | 194.036                                   | 3.570       | 7.684        | 19.858      | 7.344      | 7.684        |
| 2026                                                                                                |       | 23.036                          | 16.396      | 7.393      |       | 195.330                                   | 3.594       | 7.735        | 19.990      | 7.393      | 7.735        |
| 2027                                                                                                |       | 23.188                          | 16.505      | 7.442      |       | 196.624                                   | 3.618       | 7.786        | 20.123      | 7.442      | 7.786        |
| 2028                                                                                                |       | 23.341                          | 16.613      | 7.491      |       | 197.918                                   | 3.642       | 7.838        | 20.255      | 7.491      | 7.838        |
| 2029                                                                                                |       | 23.494                          | 16.722      | 7.540      |       | 199.213                                   | 3.666       | 7.889        | 20.388      | 7.540      | 7.889        |
| 2030                                                                                                |       | 23.646                          | 16.831      | 7.589      |       | 200.507                                   | 3.689       | 7.940        | 20.520      | 7.589      | 7.940        |
| 2031                                                                                                |       | 23.729                          | 16.890      | 7.615      |       | 201.211                                   | 3.702       | 7.968        | 20.592      | 7.615      | 7.968        |
| 2032                                                                                                |       | 23.822                          | 16.956      | 7.645      |       | 202.000                                   | 3.717       | 7.999        | 20.673      | 7.645      | 7.999        |
| 2033                                                                                                |       | 23.886                          | 17.002      | 7.666      |       | 202.543                                   | 3.727       | 8.021        | 20.728      | 7.666      | 8.021        |
| Gennemsnit                                                                                          |       |                                 | 16.511      | 7.444      |       |                                           | 3.619       | 7.789        |             |            |              |
| I alt                                                                                               |       | 278.360                         | 198.127     | 89.333     |       | 2.360.323                                 | 43.430      | 93.469       | 241.557     | 89.333     | 93.469       |

Tabel A7.3 Forventet produktion af beton, tegl og asfalt pr. år (2022-2033) som basisflow – Gladsaxe Kommune

## Total forventet årlig produktion af sekundære råstoffer

### Planlagte nedrivninger + basisflow i Gladsaxe Kommune

| Gladsaxe Kommune                                                                                                               |                                   |            |              |         |             |            |              |             |            |              |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------|--------------|---------|-------------|------------|--------------|-------------|------------|--------------|---------|
| Total forventet produktion af sekundære råstoffer i form af beton, tegl, asfalt og grus pr. år (både bygninger og belægninger) |                                   |            |              |         |             |            |              |             |            |              |         |
| År                                                                                                                             | Områder i sikre udviklingsområder |            |              |         | Basisflow   |            |              | SUM         |            |              |         |
|                                                                                                                                | Beton [ton]                       | Tegl [ton] | Asfalt [ton] | Grus*   | Beton [ton] | Tegl [ton] | Asfalt [ton] | Beton [ton] | Tegl [ton] | Asfalt [ton] | Grus*   |
| 2022                                                                                                                           | 0                                 | 0          | 0            | 0       | 19.313      | 7.142      | 7.473        | 19.313      | 7.142      | 7.473        | 0       |
| 2023                                                                                                                           | 3.804                             | 892        | 3.720        | 8.465   | 19.475      | 7.202      | 7.536        | 23.279      | 8.094      | 11.256       | 8.465   |
| 2024                                                                                                                           | 14.144                            | 3.874      | 3.616        | 8.220   | 19.643      | 7.264      | 7.601        | 33.787      | 11.138     | 11.217       | 8.220   |
| 2025                                                                                                                           | 36.383                            | 9.791      | 8.050        | 18.299  | 19.858      | 7.344      | 7.684        | 56.241      | 17.135     | 15.734       | 18.299  |
| 2026                                                                                                                           | 29.997                            | 8.265      | 6.724        | 15.284  | 19.990      | 7.393      | 7.735        | 49.987      | 15.658     | 14.459       | 15.284  |
| 2027                                                                                                                           | 21.424                            | 6.012      | 10.910       | 24.802  | 20.123      | 7.442      | 7.786        | 41.547      | 13.454     | 18.696       | 24.802  |
| 2028                                                                                                                           | 19.165                            | 5.608      | 5.026        | 11.428  | 20.255      | 7.491      | 7.838        | 39.420      | 13.099     | 12.864       | 11.428  |
| 2029                                                                                                                           | 8.354                             | 3.068      | 2.051        | 4.666   | 20.388      | 7.540      | 7.889        | 28.742      | 10.608     | 9.940        | 4.666   |
| 2030                                                                                                                           | 23.927                            | 7.458      | 7.740        | 17.597  | 20.520      | 7.589      | 7.940        | 44.447      | 15.047     | 15.680       | 17.597  |
| 2031                                                                                                                           | 1.339                             | 432        | 993          | 2.257   | 20.592      | 7.615      | 7.968        | 21.931      | 8.047      | 8.961        | 2.257   |
| 2032                                                                                                                           | 1.303                             | 504        | 674          | 1.534   | 20.673      | 7.645      | 7.999        | 21.976      | 8.149      | 8.673        | 1.534   |
| 2033                                                                                                                           | 0                                 | 0          | 0            | 0       | 20.728      | 7.666      | 8.021        | 20.728      | 7.666      | 8.021        | 0       |
| Gennemsnit                                                                                                                     |                                   |            |              |         |             |            |              | 33.450      | 11.270     | 11.914       | 9.379   |
| I alt                                                                                                                          | 159.840                           | 45.904     | 49.504       | 112.552 | 241.557     | 89.333     | 93.469       | 401.397     | 135.237    | 142.973      | 112.552 |

\* Grus – ubundet bærelag

Tabel A7.4 Total forventet produktion af beton, tegl, asfalt og grus pr. år (2022-2033) i Gladsaxe Kommune.

## Total forventet produktion af sekundære råstoffer i Gladsaxe Kommune

| Gladsaxe Kommune                                                                                                                                                                           |         |               |                     |         |               |                     |         |               |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------|---------------------|---------|---------------|---------------------|---------|---------------|---------------------|
| Total forventet produktion af sekundære råstoffer i form af beton, tegl, asfalt og grus pr. år<br>(både bygninger og belægninger) – total og relativt ift. kommunens indbyggertal og areal |         |               |                     |         |               |                     |         |               |                     |
| År                                                                                                                                                                                         | ton     | Beton + Tegl  |                     | ton     | Asfalt        |                     | ton     | Grus*         |                     |
|                                                                                                                                                                                            |         | ton/indbygger | ton/km <sup>2</sup> |         | ton/indbygger | ton/km <sup>2</sup> |         | ton/indbygger | ton/km <sup>2</sup> |
| 2022                                                                                                                                                                                       | 26.455  | 0,38          | 1.061               | 7.473   | 0,11          | 300                 | 0       | 0,00          | 0                   |
| 2023                                                                                                                                                                                       | 31.373  | 0,45          | 1.259               | 11.256  | 0,16          | 452                 | 8.465   | 0,12          | 340                 |
| 2024                                                                                                                                                                                       | 44.926  | 0,65          | 1.802               | 11.217  | 0,16          | 450                 | 8.220   | 0,12          | 330                 |
| 2025                                                                                                                                                                                       | 73.376  | 1,06          | 2.944               | 15.734  | 0,23          | 631                 | 18.299  | 0,26          | 734                 |
| 2026                                                                                                                                                                                       | 65.645  | 0,95          | 2.633               | 14.459  | 0,21          | 580                 | 15.284  | 0,22          | 613                 |
| 2027                                                                                                                                                                                       | 55.000  | 0,79          | 2.206               | 18.696  | 0,27          | 750                 | 24.802  | 0,36          | 995                 |
| 2028                                                                                                                                                                                       | 52.519  | 0,76          | 2.107               | 12.864  | 0,19          | 516                 | 11.428  | 0,17          | 458                 |
| 2029                                                                                                                                                                                       | 39.349  | 0,57          | 1.579               | 9.940   | 0,14          | 399                 | 4.666   | 0,07          | 187                 |
| 2030                                                                                                                                                                                       | 59.494  | 0,86          | 2.387               | 15.680  | 0,23          | 629                 | 17.597  | 0,25          | 706                 |
| 2031                                                                                                                                                                                       | 29.978  | 0,43          | 1.203               | 8.961   | 0,13          | 359                 | 2.257   | 0,03          | 91                  |
| 2032                                                                                                                                                                                       | 30.125  | 0,43          | 1.209               | 8.673   | 0,13          | 348                 | 1.534   | 0,02          | 62                  |
| 2033                                                                                                                                                                                       | 28.394  | 0,41          | 1.139               | 8.021   | 0,12          | 322                 | 0       | 0,00          | 0                   |
| I alt                                                                                                                                                                                      | 536.634 | 7,75          | 21.528              | 142.973 | 2,06          | 5.736               | 112.552 | 1,63          | 4.515               |
| Gennemsnit                                                                                                                                                                                 | 44.720  | 0,65          | 1.794               | 11.914  | 0,17          | 478                 | 9.379   | 0,14          | 376                 |

Tabel A7.5 Forventet produktion af beton+tegl, asfalt og grus pr. år, opgjort i absolutmængder og relativt i forhold til kommunens indbyggertal og areal (2022-2033) – Gladsaxe Kommune

## Følsomhedsanalyse

| Gladsaxe kommune - Følsomhedsanalyse                                        |                             |                                           |                          |                            |                            |                                                     |                                               |                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Fastlåste parametre                                                         |                             |                                           | Variable parametre       |                            |                            | Gladsaxe Kommune<br>gennemsnit 2022-2033            |                                               |                                             |
| Totalmængder<br>Bygninger                                                   | Totalmængder<br>Belægninger | Fordeling<br>Beton/tegl &<br>beton/asfalt | Basisfaktor<br>Bygninger | Basisfaktor<br>Belægninger | Basisflow<br>Fremskrivning | Beton + Tegl<br>[ton/år]<br>[ton/indbyg-<br>ger/år] | Asfalt<br>[ton/år]<br>[ton/indbyg-<br>ger/år] | Grus<br>[ton/år]<br>[ton/indbyg-<br>ger/år] |
| Basisprognose – jf. Tabel A.7.5                                             |                             |                                           |                          |                            |                            |                                                     |                                               |                                             |
| Jf. Tabel A.7.1                                                             | Jf. Tabel A.7.1             | Jf. Tabel A.7.1                           | 0,5%                     | 3%                         | Jf. Figur A0.3             | 44.720<br>0,65                                      | 11.914<br>0,17                                | 9.379<br>0,14                               |
| Successiv kalkulation – variation alle parametre på én gang, jf. Tabel A7.7 |                             |                                           |                          |                            |                            |                                                     |                                               |                                             |
| Middelprognose                                                              |                             |                                           |                          |                            |                            | 44.515<br>0,64                                      | 11.319<br>0,16                                | 8.910<br>0,13                               |
| Nedre prognose                                                              |                             |                                           |                          |                            |                            | 29.018<br>0,42                                      | 5.961<br>0,09                                 | 6.096<br>0,09                               |
| Øvre prognose                                                               |                             |                                           |                          |                            |                            | 60.011<br>0,87                                      | 16.676<br>0,24                                | 11.724<br>0,17                              |

Tabel A7.6 Følsomhedsanalyse – Gladsaxe Kommune. Prognosens følsomhed over for variation i udvalgte modelparametre, opgjort som årsgennemsnit for 2022-2032, i absolutmængder og relativt i forhold til kommunens indbyggertal. Modellens basisparametre og de afledte mængder for basisprognosen er angivet øverst i tabellen. I tabellens efterfølgende rækker er angivet hhv. middel-, nedre og øvre prognose beregnet vha. successiv kalkulation. I den successive kalkulation er "2 x spredningen" beregnet individuelt for hvert år i prognosen (svarende til 95% konfidens), hvorefter alle 12 års "2 x spredning" er summeret aritmetrisk og anvendt til beregning af hhv. nedre og øvre prognose.

| Pos. nr.      | AKTIVITET                            | ENHED | MENGE       |                   |             | BASISFAKTOR |                 |           | FREMSKRIVNING |                     |               | MODEL   | SPRÆDNING<br>TON | VARIANS<br>TON <sup>2</sup> |
|---------------|--------------------------------------|-------|-------------|-------------------|-------------|-------------|-----------------|-----------|---------------|---------------------|---------------|---------|------------------|-----------------------------|
|               |                                      |       | Min.<br>TON | Sandsynlig<br>TON | Max.<br>TON | Min<br>%    | Sandsynlig<br>% | Max.<br>% | Min<br>index  | Sandsynlig<br>index | Max.<br>index |         |                  |                             |
|               |                                      |       |             |                   |             |             |                 |           |               |                     |               |         |                  |                             |
| Gadsø Kommune |                                      |       |             |                   |             |             |                 |           |               |                     |               | 776.925 |                  |                             |
| 1.0           | BETON                                |       |             |                   |             |             |                 |           |               |                     |               | 398.938 |                  |                             |
| 1.1           | Basisflow - Bygninger                |       |             |                   |             |             |                 |           |               |                     |               | 198.127 |                  |                             |
| 2022 - Beton  |                                      | ton   | 2.376.064   | 3.688.085         | 3.960.306   | 0.25%       | 0.50%           | 0.75%     | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 15.840  | 4.752            | 22.581.504                  |
| 2023 - Beton  |                                      |       | 2.376.064   | 3.688.085         | 3.960.306   | 0.25%       | 0.50%           | 0.75%     | 100.67        | 100.84              | 101.01        | 15.973  | 4.804            | 23.078.416                  |
| 2024 - Beton  |                                      |       | 2.376.064   | 3.688.085         | 3.960.306   | 0.25%       | 0.50%           | 0.75%     | 101.37        | 101.71              | 102.05        | 16.111  | 4.858            | 23.600.164                  |
| 2025 - Beton  |                                      |       | 2.376.064   | 3.688.085         | 3.960.306   | 0.25%       | 0.50%           | 0.75%     | 102.26        | 102.82              | 103.39        | 16.288  | 4.926            | 24.265.476                  |
| 2026 - Beton  |                                      |       | 2.376.064   | 3.688.085         | 3.960.306   | 0.25%       | 0.50%           | 0.75%     | 102.81        | 103.51              | 104.21        | 16.396  | 4.969            | 24.690.961                  |
| 2027 - Beton  |                                      |       | 2.376.064   | 3.688.085         | 3.960.306   | 0.25%       | 0.50%           | 0.75%     | 103.36        | 104.19              | 105.03        | 16.505  | 5.011            | 25.110.121                  |
| 2028 - Beton  |                                      |       | 2.376.064   | 3.688.085         | 3.960.306   | 0.25%       | 0.50%           | 0.75%     | 103.90        | 104.88              | 105.86        | 16.613  | 5.054            | 25.542.916                  |
| 2029 - Beton  |                                      |       | 2.376.064   | 3.688.085         | 3.960.306   | 0.25%       | 0.50%           | 0.75%     | 104.45        | 105.57              | 106.68        | 16.722  | 5.096            | 25.969.216                  |
| 2030 - Beton  |                                      |       | 2.376.064   | 3.688.085         | 3.960.306   | 0.25%       | 0.50%           | 0.75%     | 105.00        | 106.25              | 107.50        | 16.831  | 5.138            | 26.399.044                  |
| 2031 - Beton  |                                      |       | 2.376.064   | 3.688.085         | 3.960.306   | 0.25%       | 0.50%           | 0.75%     | 105.30        | 106.62              | 107.95        | 16.890  | 5.161            | 26.635.921                  |
| 2032 - Beton  |                                      |       | 2.376.064   | 3.688.085         | 3.960.306   | 0.25%       | 0.50%           | 0.75%     | 105.63        | 107.04              | 108.45        | 16.956  | 5.187            | 26.904.969                  |
| 2033 - Beton  |                                      |       | 2.376.064   | 3.688.085         | 3.960.306   | 0.25%       | 0.50%           | 0.75%     | 105.86        | 107.33              | 108.80        | 17.002  | 5.205            | 27.092.025                  |
| 1.2           | Basisflow - Belægninger              |       |             |                   |             |             |                 |           |               |                     |               | 41.258  |                  |                             |
| 2022 - Beton  |                                      | ton   | 57.871      | 115.742           | 144.678     | 1.50%       | 3.00%           | 4.50%     | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 3.299   | 1.128            | 1.272.420                   |
| 2023 - Beton  |                                      |       | 57.871      | 115.742           | 144.678     | 1.50%       | 3.00%           | 4.50%     | 100.67        | 100.84              | 101.01        | 3.326   | 1.140            | 1.299.600                   |
| 2024 - Beton  |                                      |       | 57.871      | 115.742           | 144.678     | 1.50%       | 3.00%           | 4.50%     | 101.37        | 101.71              | 102.05        | 3.355   | 1.153            | 1.329.409                   |
| 2025 - Beton  |                                      |       | 57.871      | 115.742           | 144.678     | 1.50%       | 3.00%           | 4.50%     | 102.26        | 102.82              | 103.39        | 3.382   | 1.169            | 1.366.561                   |
| 2026 - Beton  |                                      |       | 57.871      | 115.742           | 144.678     | 1.50%       | 3.00%           | 4.50%     | 102.81        | 103.51              | 104.21        | 3.414   | 1.178            | 1.387.564                   |
| 2027 - Beton  |                                      |       | 57.871      | 115.742           | 144.678     | 1.50%       | 3.00%           | 4.50%     | 103.36        | 104.19              | 105.03        | 3.437   | 1.188            | 1.411.344                   |
| 2028 - Beton  |                                      |       | 57.871      | 115.742           | 144.678     | 1.50%       | 3.00%           | 4.50%     | 103.90        | 104.88              | 105.86        | 3.460   | 1.198            | 1.435.204                   |
| 2029 - Beton  |                                      |       | 57.871      | 115.742           | 144.678     | 1.50%       | 3.00%           | 4.50%     | 104.45        | 105.57              | 106.68        | 3.482   | 1.208            | 1.459.264                   |
| 2030 - Beton  |                                      |       | 57.871      | 115.742           | 144.678     | 1.50%       | 3.00%           | 4.50%     | 105.00        | 106.25              | 107.50        | 3.505   | 1.217            | 1.481.089                   |
| 2031 - Beton  |                                      |       | 57.871      | 115.742           | 144.678     | 1.50%       | 3.00%           | 4.50%     | 105.30        | 106.62              | 107.95        | 3.517   | 1.223            | 1.495.729                   |
| 2032 - Beton  |                                      |       | 57.871      | 115.742           | 144.678     | 1.50%       | 3.00%           | 4.50%     | 105.63        | 107.04              | 108.45        | 3.531   | 1.229            | 1.510.441                   |
| 2033 - Beton  |                                      |       | 57.871      | 115.742           | 144.678     | 1.50%       | 3.00%           | 4.50%     | 105.86        | 107.33              | 108.80        | 3.540   | 1.233            | 1.520.289                   |
| 1.3           | Planlagte nedrivninger - bygninger   |       |             |                   |             |             |                 |           |               |                     |               | 154.111 |                  |                             |
| 2022 - Beton  |                                      | ton   | 0           | 0                 | 0           | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        |         |                  |                             |
| 2023 - Beton  |                                      |       | 2.531       | 3.375             | 4.219       | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 3.375   | 338              | 114.244                     |
| 2024 - Beton  |                                      |       | 10.294      | 13.725            | 17.156      | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 13.725  | 1.373            | 1.885.129                   |
| 2025 - Beton  |                                      |       | 26.588      | 35.450            | 44.313      | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 35.450  | 3.545            | 12.567.025                  |
| 2026 - Beton  |                                      |       | 21.914      | 29.218            | 36.523      | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 29.218  | 2.922            | 8.538.084                   |
| 2027 - Beton  |                                      |       | 15.119      | 20.159            | 25.199      | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 20.159  | 2.016            | 4.064.256                   |
| 2028 - Beton  |                                      |       | 13.938      | 18.584            | 23.230      | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 18.584  | 1.858            | 3.452.164                   |
| 2029 - Beton  |                                      |       | 6.089       | 8.118             | 10.148      | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 8.118   | 812              | 659.344                     |
| 2030 - Beton  |                                      |       | 17.275      | 23.033            | 28.791      | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 23.033  | 2.303            | 5.303.809                   |
| 2031 - Beton  |                                      |       | 918         | 1.224             | 1.530       | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 1.224   | 122              | 14.884                      |
| 2032 - Beton  |                                      |       | 919         | 1.225             | 1.531       | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 1.225   | 123              | 15.129                      |
| 2033 - Beton  |                                      |       | 0           | 0                 | 0           | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        |         |                  |                             |
| 1.3           | Planlagte nedrivninger - belægninger |       |             |                   |             |             |                 |           |               |                     |               | 5.442   |                  |                             |
| 2022 - Beton  |                                      | ton   | 0           | 0                 | 0           | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        |         |                  |                             |
| 2023 - Beton  |                                      |       | 215         | 429               | 536         | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 408     | 64               | 4.096                       |
| 2024 - Beton  |                                      |       | 210         | 419               | 524         | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 398     | 63               | 3.969                       |
| 2025 - Beton  |                                      |       | 467         | 933               | 1.166       | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 886     | 140              | 19.600                      |
| 2026 - Beton  |                                      |       | 390         | 779               | 974         | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 740     | 117              | 13.689                      |
| 2027 - Beton  |                                      |       | 633         | 1.265             | 1.581       | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 1.202   | 190              | 36.100                      |
| 2028 - Beton  |                                      |       | 291         | 581               | 726         | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 552     | 87               | 7.569                       |
| 2029 - Beton  |                                      |       | 118         | 236               | 295         | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 224     | 35               | 1.225                       |
| 2030 - Beton  |                                      |       | 447         | 894               | 1.118       | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 849     | 134              | 17.956                      |
| 2031 - Beton  |                                      |       | 58          | 115               | 144         | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 109     | 17               | 289                         |
| 2032 - Beton  |                                      |       | 39          | 78                | 98          | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 74      | 12               | 144                         |
| 2033 - Beton  |                                      |       | 0           | 0                 | 0           | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        |         |                  |                             |
| 2.0           | TEGL                                 |       |             |                   |             |             |                 |           |               |                     |               | 135.237 |                  |                             |
| 2.1           | Basisflow - bygninger                |       |             |                   |             |             |                 |           |               |                     |               | 89.333  |                  |                             |
| 2022 - Tegl   |                                      | ton   | 1.071.335   | 1.428.446         | 1.785.558   | 0.25%       | 0.50%           | 0.75%     | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 7.142   | 2.143            | 4.592.449                   |
| 2023 - Tegl   |                                      |       | 1.071.335   | 1.428.446         | 1.785.558   | 0.25%       | 0.50%           | 0.75%     | 100.67        | 100.84              | 101.01        | 7.202   | 2.166            | 4.691.556                   |
| 2024 - Tegl   |                                      |       | 1.071.335   | 1.428.446         | 1.785.558   | 0.25%       | 0.50%           | 0.75%     | 101.37        | 101.71              | 102.05        | 7.264   | 2.190            | 4.796.100                   |
| 2025 - Tegl   |                                      |       | 1.071.335   | 1.428.446         | 1.785.558   | 0.25%       | 0.50%           | 0.75%     | 102.26        | 102.82              | 103.39        | 7.344   | 2.221            | 4.932.841                   |
| 2026 - Tegl   |                                      |       | 1.071.335   | 1.428.446         | 1.785.558   | 0.25%       | 0.50%           | 0.75%     | 102.81        | 103.51              | 104.21        | 7.393   | 2.240            | 5.017.600                   |
| 2027 - Tegl   |                                      |       | 1.071.335   | 1.428.446         | 1.785.558   | 0.25%       | 0.50%           | 0.75%     | 103.36        | 104.19              | 105.03        | 7.442   | 2.259            | 5.103.081                   |
| 2028 - Tegl   |                                      |       | 1.071.335   | 1.428.446         | 1.785.558   | 0.25%       | 0.50%           | 0.75%     | 103.90        | 104.88              | 105.86        | 7.491   | 2.279            | 5.193.841                   |
| 2029 - Tegl   |                                      |       | 1.071.335   | 1.428.446         | 1.785.558   | 0.25%       | 0.50%           | 0.75%     | 104.45        | 105.57              | 106.68        | 7.540   | 2.298            | 5.280.804                   |
| 2030 - Tegl   |                                      |       | 1.071.335   | 1.428.446         | 1.785.558   | 0.25%       | 0.50%           | 0.75%     | 105.00        | 106.25              | 107.50        | 7.589   | 2.317            | 5.368.489                   |
| 2031 - Tegl   |                                      |       | 1.071.335   | 1.428.446         | 1.785.558   | 0.25%       | 0.50%           | 0.75%     | 105.30        | 106.62              | 107.95        | 7.615   | 2.327            | 5.414.929                   |
| 2032 - Tegl   |                                      |       | 1.071.335   | 1.428.446         | 1.785.558   | 0.25%       | 0.50%           | 0.75%     | 105.63        | 107.04              | 108.45        | 7.645   | 2.339            | 5.470.921                   |
| 2033 - Tegl   |                                      |       | 1.071.335   | 1.428.446         | 1.785.558   | 0.25%       | 0.50%           | 0.75%     | 105.86        | 107.33              | 108.80        | 7.666   | 2.347            | 5.508.409                   |
| 2.2           | Planlagte nedrivninger - bygninger   |       |             |                   |             |             |                 |           |               |                     |               | 45.904  |                  |                             |
| 2022 - Tegl   |                                      | ton   | 0           | 0                 | 0           | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        |         |                  |                             |
| 2023 - Tegl   |                                      |       | 669         | 892               | 1.115       | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 892     | 89               | 7.921                       |
| 2024 - Tegl   |                                      |       | 2.906       | 3.874             | 4.843       | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 3.874   | 387              | 149.769                     |
| 2025 - Tegl   |                                      |       | 7.343       | 9.791             | 12.239      | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 9.791   | 979              | 958.441                     |
| 2026 - Tegl   |                                      |       | 6.199       | 8.265             | 10.331      | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 8.265   | 827              | 683.929                     |
| 2027 - Tegl   |                                      |       | 4.509       | 6.012             | 7.515       | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 6.012   | 601              | 361.201                     |
| 2028 - Tegl   |                                      |       | 4.206       | 5.608             | 7.010       | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 5.608   | 561              | 314.721                     |
| 2029 - Tegl   |                                      |       | 2.301       | 3.068             | 3.835       | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 3.068   | 307              | 94.249                      |
| 2030 - Tegl   |                                      |       | 5.594       | 7.458             | 9.323       | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 7.458   | 746              | 556.516                     |
| 2031 - Tegl   |                                      |       | 324         | 432               | 540         | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 432     | 43               | 1.849                       |
| 2032 - Tegl   |                                      |       | 378         | 504               | 630         | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 504     | 50               | 2.500                       |
| 2033 - Tegl   |                                      |       | 0           | 0                 | 0           | 100.00%     | 100.00%         | 100.00%   | 100.00        | 100.00              | 100.00        |         |                  |                             |
| 3.0           | ASFALT                               |       |             |                   |             |             |                 |           |               |                     |               | 135.825 |                  |                             |
| 3.1           | Basisflow - belægninger              |       |             |                   |             |             |                 |           |               |                     |               | 88.796  |                  |                             |
| 2022 - Asfalt |                                      | ton   | 498.193     | 996.386           | 1.245.483   | 0.38%       | 0.75%           | 1.13%     | 100.00        | 100.00              | 100.00        | 7.099   | 2.429            | 5.900.041                   |
| 2023 - Asfalt |                                      |       | 498.193     | 996.386           | 1.245.483   | 0.38%       | 0.75%           | 1.13%     | 100.67        | 100.84              | 101.01        | 7.259   | 2.454            | 6.022.116                   |
| 2024 - Asfalt |                                      |       | 498.193     | 996.386           | 1.245.483   | 0.38%       | 0.75%           | 1.13%     | 101.37        | 101.71              | 102.05        | 7.311   | 2.48             |                             |

Tabel A7.7. Successiv kalkulation, mængdeestimat – Gladsaxe Kommune



## Appendix 8: Prognose for sekundære råstoffer – baggrund, formål og anvendelsesmuligheder

**NOTAT****Direkte** 38665620Journal-nr.: 20019290  
Sagsbehandler: Jens Lind  
Gregersen

Dato: 21-05-2021

## Prognose for sekundære råstoffer - baggrund, formål og anvendelsesmuligheder

### **Baggrund – råstofknaphed, CØ og FN verdensmål**

Høj byggeaktivitet og byudvikling medfører, at Region Hovedstaden er udfordret af en betydelig efterspørgsel på sand, grus, sten. Disse primære råstoffer er ikke-fornyelige og visse råstofkvaliteter bliver gradvist vanskeligere at fremskaffe inden for regionens grænser. Det har medført 80 % af råstofforbruget i regionen gennem en årrække er blevet dækket af råstoffer som indvindes uden for regionen.

Som råstofmyndighed og i tråd med FNs verdensmål har Region Hovedstaden et langsigtet ønske om, at råstofforbruget afkobles fra den økonomiske vækst, som et skridt på vejen mod en bæredygtig råstofforvaltning. Endvidere ønsker regionen at fremme den cirkulære økonomi, bl.a. ved at primære råstoffer substitueres gennem øget brug af sekundære råstoffer, bl.a. i form af byggeaffald.

På lige fod med kommuner og private virksomheder har Region Hovedstaden en handlingsplan for FN's verdensmål. I regionens handlingsplan er defineret et mål om, at sekundære råstoffer skal dække 20% af hovedstadsregionens råstofforbrug i 2030. En prognose for sekundære råstoffer ses af regionen som et initiativ som kan medvirke til øget brug af sekundære råstoffer.

### **Overordnet formål**

Med forbehold for den betydelige usikkerhed der er forbundet med at se ind i fremtiden, så kan viden om den fremtidige produktion af sekundære råstoffer indgå i grundlaget for Region Hovedstadens arbejde med råstofplanlægning. Tilsvarende vurderer regionen, at prognoser skaber indsigt og overblik som kan anvendes i den kommunale planlægning, af affaldsbranchen, samt af byggherrer, arkitekter og rådgivere mfl.

På samfundsniveau kan en prognose

- understøtte og fremme overgangen til cirkulær økonomi,
- bidrage med viden om sekundære ressourcer der kommer på markedet,
- bidrage til planlagt (gen)anvendelse frem for tilfældig anvendelse,
- fremme opfattelsen af, at affald er en ressource.

### **Anvendelsesmuligheder**

I en prognose for sekundære råstoffer fokuseres på den strøm af beton, tegl, asfalt og grus som kan forventes produceret gennem nedrivninger og renoveringer i en kommune. Metodikken hviler på et pilotprojekt som er udført i 2020 i samarbejde mellem Region Hovedstaden, Høje-Taastrup Kommune, Roskilde Kommune og Niras A/S.

Prognosen er gældende for en periode på 12 år og repræsenterer et kvalificeret skøn over følgende:

- Hvilke materialer der kan forventes at blive bragt på markedet,
- hvor store mængder der kan forventes
- hvor forventes materialerne produceret, og
- hvornår materialerne forventes produceret

Region Hovedstaden vurderer, at en prognose kan medvirke til at modne og skabe gennemsigtighed i markedet for sekundære råstoffer, samt skabe indsigt og overblik som kan anvendes af en lang række aktører, f.eks. følgende:

#### *Regional sammenhæng*

- Indsatser omkring FNs bæredygtighedsmål og fremme af CØ
- I den regionale råstofplanlægning, herunder i opgørelse over adgang til råstoffer gennem identificering af pejlemærker for et kvalificeret skøn over den fremtidige produktion af sekundære råstoffer i hele regionen.
- Etablering af (visuelt) overblik over hvor og hvornår sekundære råstoffer produceres og dermed bliver til rådighed for markedet.
- Formidling viden til offentligheden, virksomheder og andre myndigheder.
- I regionale byggerier, hvor der fokuseres på bæredygtighed via genbrug og brug af sekundære råstoffer
- Anvendelse i offentlige udbud (viden om forventede materialer til rådighed, fx fra nedrivning af egne bygninger).

#### *Kommunal sammenhæng*

- Indsatser omkring FNs bæredygtighedsmål og indsatser for fremme af CØ
- I indsatser for at understøtte (lokale) markeder og -platforme.

- I indsatser for at koble nedrivninger med nybyggeri.
- I den kommunale planlægning, hvor f.eks. overblik over forventet nedrivningsaktivitet er ønskelig, f.eks. for at sikre muligheder for lokal oparbejdning og mellemdeponering mv.
- I det kommunale byggeri, hvor der fokuseres på bæredygtighed via genbrug og brug af sekundære råstoffer
- Kommunikation og formidling omkring hvor og hvornår nedrivning kommer til at ske.
- Anvendelse i offentlige udbud (viden om forventede materialer til rådighed, fx fra nedrivning af kommunale bygninger).
- Kan understøtte markedet i forhold til øget efterspørgsel for beton og tegl på højere niveau i værdikæden (end til nedknusning).
- Visuelt overblik over hvor der kommer til at ske nedrivnings- og byggeaktiviteter kan understøtte den tidlige planlægning med fokus på genbrug og genanvendelse.

*Affaldsbranchen, råstofbranchen og byggevareproducenter*

- I branchens planlægning
- I investeringsbeslutninger
- Forsyning til producenter af f.eks. af genbrugsbeton og rensede mursten

*Bygherrer, herunder private og offentlige bygherrer, samt boligselskaber, arkitekter og rådgivere*

- Planlægning af byggeri med fokus på bæredygtighed via genbrug og brug af sekundære råstoffer, herunder DGNB-certificering
- Planlægning af byggeri som ønskes matchet med adgang til lokalt producerede, sekundære råstoffer.