



**Freja Ejendomme**

# Vridsløselille

**Rapport, ressourcekortlægning**

04-08-2020

## Freja Ejendomme

### Rapport, ressourcekortlægning

<b>Kunde</b>	Freja Ejendomme
<b>Rådgiver</b>	Orbicon A/S Linnés Allé 2 2630 Taastrup
<b>Projektnummer</b>	3641900083
<b>Dokument ID</b>	Rapport, ressourcekortlægning
<b>Projektleder</b>	Julie Katrine Jensen
<b>Udarbejdet af</b>	Morten Hedegaard/Julie Katrine Jensen
<b>Kvalitetssikret af</b>	Julie Katrine Jensen/Morten Hedegaard
<b>Godkendt af</b>	Ole Frimodt Pedersen
<b>Version</b>	01a
<b>Udgivet</b>	04-08-2020

# Indholdsfortegnelse

<b>0.</b>	<b>Resume</b>	<b>5</b>
<b>1.</b>	<b>Indledning</b>	<b>6</b>
1.1	Formål og afgrænsning	7
<b>2.</b>	<b>Metode</b>	<b>8</b>
2.1	Desktopstudie	9
2.2	Bygningsgennemgang	9
2.3	Databearbejdning og afrapportering	10
<b>3.</b>	<b>Resultater</b>	<b>10</b>
3.1	Mursten	11
3.2	Træværk	12
3.3	Indvendigt træ	13
3.4	Gulve	14
3.5	Øvrige	15
<b>4.</b>	<b>Det videre forløb</b>	<b>16</b>
<b>5.</b>	<b>Referencer og links</b>	<b>17</b>

# Bilagsfortegnelse

## **Bilag 1**

Registreringsskema

## **Bilag 2**

Mængdeberegning

## **Bilag 3**

Fotos

## **Bilag 4**

Udvalgte tegninger

## 0. Resume

I forbindelse med nedlukningen af Vridsløselille Statsfængsel har Freja Ejendomme overtaget ejendommen og der pågår pt. en planlægning af den fremtidige anvendelse af bygninger og arealer. Som en del af planlægningen skal der skabes et overblik over ressourcer i den eksisterende bygningsmasse, så der skabes grundlag for at der i det kommende byggeri kan laves konkrete vurderinger af mulighederne for genbrug og genanvendelse.

Der er derfor, med denne rapport lavet en ressourcekortlægning. Ressourcekortlægningen er udført ved at der er lavet en gennemgang af relevante tegninger og rapporter for at hente viden om konstruktioner, byggeår etc. Herefter er der lavet en række fysiske gennemgange af bygningernes ressourcer og deres tilstand. Efterfølgende er der lavet en databehandling og der er estimeret mængder fordelt til materialer samt givet overblik over anvendelsesmuligheder. De steder hvor screeningen af miljøfremmede stoffer (udført i 2019) har betydning for genanvendelsespotentialet, er dette inddraget i vurderingerne.

Ressourcekortlægningen har efter aftale med Freja Ejendomme fokuseret på de bygninger, der i henhold til SAVE-registreringen er registreret med en SAVE-værdi på 4 eller højere, dvs. at bygninger der har høj bevaringsværdi, ikke er en del af ressourcekortlægningen, da de sandsynligvis skal blive stående.

Resultatet af ressourcekortlægningen viser, at der er ca. 5,5 millioner mursten på arealet, som ikke er en del af den bevaringsværdige bygningsmasse. Der er de fleste steder anvendt kalkmørtel, hvilket gør det muligt at skille og rense stenene. Dette bør i bedste fald foretages lokalt for at mindske transport.

Registreringen har også identificeret forskellige dimensioner og typer af træ, både i form af konstrukstræ, gulve, karme, vinduer o.lign. Gulve kan i nogle tilfælde genbruges som gulve efter slibning, og ellers kan træet fx skæres op og anvendes i vægbeklædninger eller ved konstruktion af skure.

Herudover er der også ca. 6.000 m<sup>3</sup> beton, der evt. kan knuses ned på ejendommen og anvendes i stedet for stabilgrus. Desuden skønsmæssigt 4.000 m<sup>3</sup> asfalt, der kan køres til nedknusning og genanvendelse.

Rapporten kan tjene som inspirationskilde. Da slutbrugen af ressourcerne ikke kendes, skal der i alle tilfælde laves en konkret vurdering af om ressourcerne kan bruges til netop den anvendelse, de tiltænkes. Udregning af CO<sub>2</sub>-udledning og økonomi ved genbrug og genanvendelse er ikke en del af denne rapports formål. Beregningerne vil afhænge af den tiltænkte anvendelse af ressourcerne.

## 1. Indledning

Det tidligere Vridsløselille Statsfængsel består af ca. 24.000 etagemeter over terræn og 3.000 m<sup>2</sup> kælder. Selve fængselsbygningen er opført i perioden 1856-1859. Der er løbende udført ombygninger og tilbygninger, ligesom der er opført en række bygninger i fængselsgården samt på udenomsarealerne. Nyeste bygning er således fra 2007. På foto nedenfor ses et oversigtsfoto over ejendommen.



Figur 1. Ejendommen markeret med fed, lille streg.

Bygningerne anvendes ikke længere til fængsel, og statens ejendomsselskab, Freja Ejendomme, har overtaget ejendommen. Der foregår pt. en række undersøgelser, der skal udgøre en del af grundlaget med at beslutte, hvordan ejendommen og bygningerne på ejendommen i fremtiden skal anvendes. Orbicon har i den forbindelse tidligere lavet en screening af bygningerne for miljøfremmede stoffer (rapport af 23/10-2019, revideret 26/6-2020). Ligeledes har sbs rådgivning a/s for Freja Ejendomme udført en SAVE-registrering af bygningerne, hvori de eksisterende bygningers bevaringsværdi vurderes (sbs rådgivning, 2020).

For at få en indledende vurdering af de ressourcer, der er i bygningerne på ejendommen, og dermed potentialet for genbrug og genanvendelse, har Freja Ejendomme bedt Orbicon om at lave en ressourcekortlægning af de eksisterende bygninger på ejendommen. Rapporten er således første skridt hen imod at optimere genbrug og genanvendelse på ejendommen. Ved genbrug og genanvendelse introduceres der en bæredygtig og cirkulær tankegang, hvor fokus er på at minimere CO<sub>2</sub>-udledning, ressourceforbrug og affaldsproduktion.

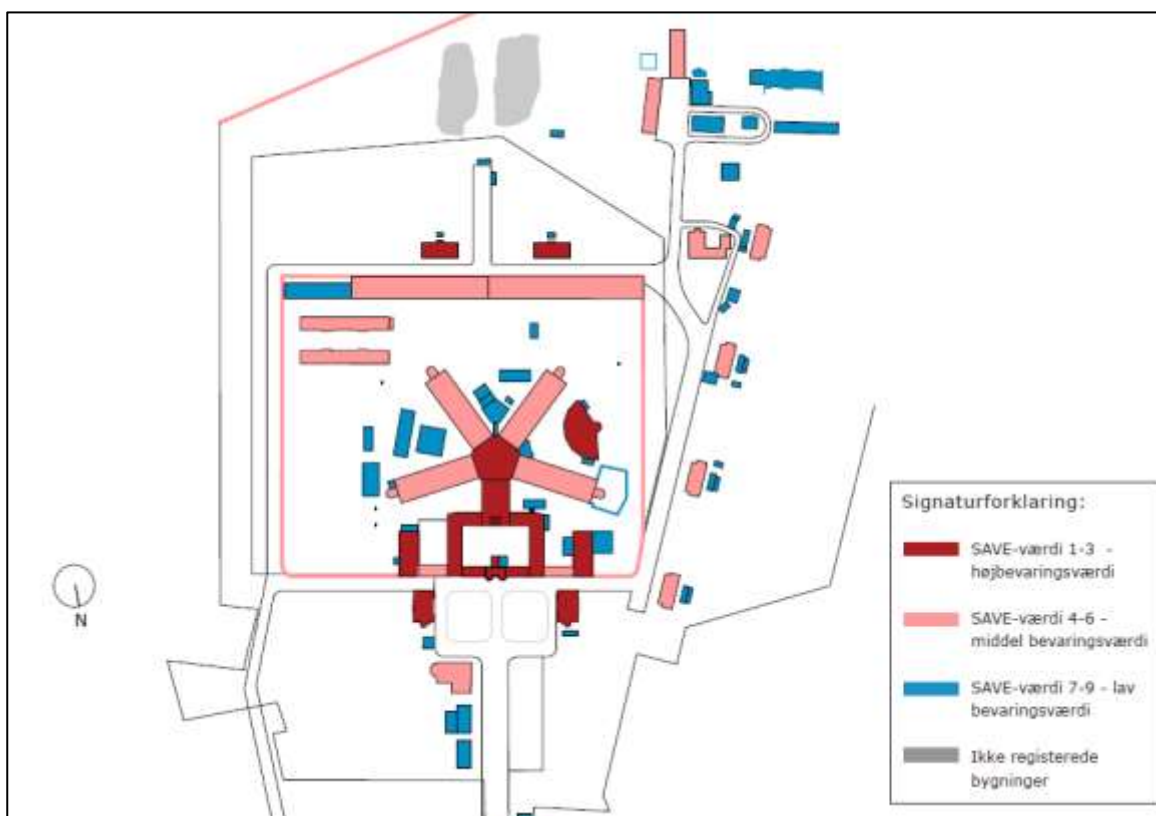
## 1.1 Formål og afgrænsning

Formålet med ressourcekortlægningen er at skabe et indledende overblik over ressourcer i bygningerne, som potentielt kan genbruges og genanvendes i nye byggerier.

Da ressourcernes slutanvendelse ikke er kendt, kan der alene laves en indledende vurdering af ressourcerne, og deres kvalitet og tilstand skal vurderes i forhold til den konkrete brug de evt. tiltænkes senere i projektet.

Der er i forbindelse med ressourcekortlægningen lavet et estimat af mængder. Der er tale om et indledende estimat baseret på eksisterende tegninger samt opmålinger og registreringer i felten. Der er ikke lavet destruktive prøver, og dermed kan ressourcer skjult i konstruktioner ikke vurderes ud over hvad der fremgår af tegningsmateriale.

Efter aftale med Freja Ejendomme har registreringen fokuseret på de bygninger, der i SAVE-registreringen har fået en SAVE-værdi på 4 eller højere (se figur 2). Dvs. de bygninger, der har opnået en SAVE-registrering på 1-3, og dermed kategorien "høj bevaringsværdi" undersøges ikke, da de forventeligt skal blive stående.



Figur 2: Figur fra SAVE-registreringen udført af sbs for Freja Ejendomme (sbs rådgivning, 2020).

Fokus har i registreringen været på de "store" fraktioner samt på eventuelle "liebhaber-genstande", dvs. genstande der qua deres unikke/specielle udseende kan repræsentere en værdi i sig selv.

Der er ikke lavet livscyklusanalyser på de enkelte fraktioner (da det er et stort arbejde, der ligger ud over scopet for denne opgave). I stedet er der kommenteret på CO<sub>2</sub>-besparingspotentialerne i relation til

enkelte fraktioner. Der er desuden ikke regnet økonomi på genbrug og genanvendelse, da slutbrugen af de enkelte fraktioner ikke kendes.

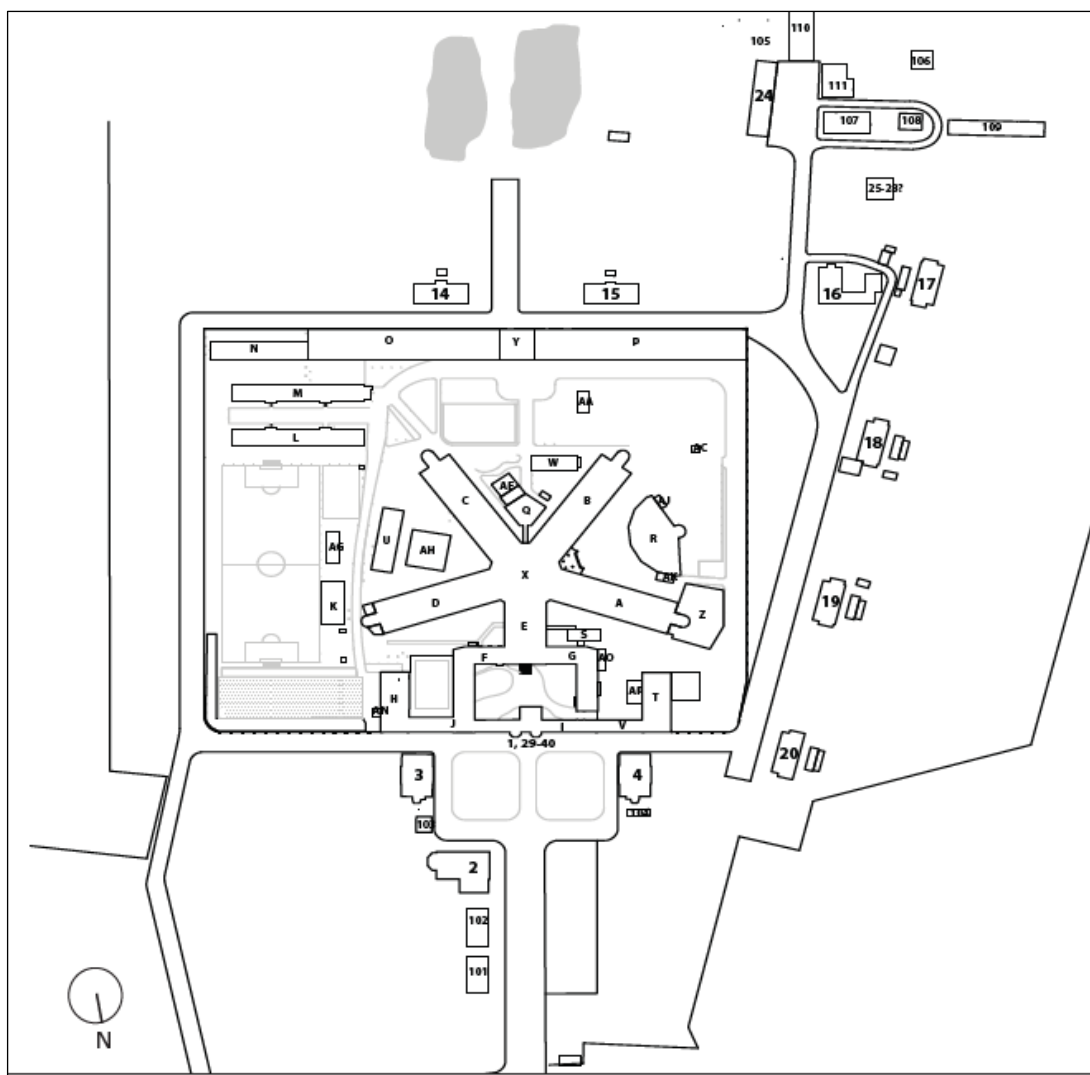
Rapporten skal ses som et idé-katalog, der kan udpege potentialer for genbrug og genanvendelse her i den tidlige fase inden det nye byggeri er planlagt.

Det skal nævnes at ordet *genanvendelse* bruges om en anvendelse af ressourcen til noget andet end det, den bruges til i dag. Fx konstruktionstræ, der skæres op og anvendes til gulvbrædder, vægbeklædning eller lignende. Ordet *genbrug* bruges om ressourcer den har den samme funktion i deres nye anvendelse. Fx mursten der afrenses og bruges som mursten igen. Knuses murstenene derimod ned og bruges som genbrugsballast, kaldes det *nyttiggørelse*.

## 2. Metode

Ved registreringen er der anvendt samme betegnelse af bygningerne som i SAVE-rapporten (SBS, 2020) samt den reviderede udgave af miljøscreeningsrapporten (Orbicon, 2020).

Bygningsbetegnelserne er oplyst af Freja Ejendomme og fremgår af nedenstående figur 3.



Figur 3: Oversigt over bygninger med benævnelse (tal eller bogstaver) som oplyst af Freja Ejendomme.



Metoden til registrering er i udgangspunktet baseret på vejledningen i Miljøstyrelsens rapport "Ressourcekortlægning af bygninger" (Miljøstyrelsen, 2018), og består af følgende trin:

- Desktop-studie
- Bygningsgennemgang
- Databearbejdning og afrapportering.

## 2.1 Desktopstudie

Desktopstudierne er en skrivebordsøvelse, hvor vi henter oplysninger i BBR, samt så vidt muligt i byggesagen (weblager). I BBR kan der findes information om byggeår samt areal. Udover at byggeår i visse tilfælde kan have betydning for bygningernes og ressourcernes tilstand, så er det oplysninger om arealer og konstruktioner, der kan anvendes til at estimere mængder af de forskellige ressourcer.

I byggesagen kan der især på tegningsmateriale findes konkrete oplysninger om materialer, tilbygninger, dimensioneringer etc. På denne sag har det vist sig at der er ekstremt mange dokumenter på byggesagen, og de er derfor alene skimmet igennem for relevante oplysninger. Tegningerne fra Byggesagen er suppleret med en række relevante bygningstegninger fremsendt af Freja Ejendomme. Et udvalg af tegningsmaterialet er vedlagt i bilag 4.

I Desktopstudiet er der desuden inddraget relevante oplysninger fra SAVE-registreringen (sbs rådgivning, 2020).

## 2.2 Bygningsgennemgang

Bygningsgennemgangen er foretaget med udgangspunkt i bygningsbenævnelserne i figur 3. Som nævnt er der fokuseret på bygninger med SAVE-værdi 4-6 og 7-9. Dog er bygningerne 3, 4, 14 og 15 også undersøgt, da undersøgelserne var startet op inden endelig afklaring med Freja Ejendomme. Registreringerne er taget med i skemaet i en særskilt sektion i bilag 1, der er dog ikke lavet gennemgribende databehandling for disse bygninger. Dette kan gøres hvis det viser sig, at de alligevel skal rives ned.

Bygningerne er gennemgået en for en. Under gennemgangen er der taget fotos (se bilag 3) mens der på tablet er udført registrering i skemaet, der er vedlagt i bilag 1. Registreringen i skemaet i feltet indeholder kolonnerne:

- Løbnummer
- Bygningsdel
- Materiale
- Placering (bygning, etage, rum),
- Kommentar til mængde,
- Tilstand
- Bemærkningsfelt

Kommentarerne til udregning af mængder støtter op om de oplysninger, der kan hentes fra tegningsmaterialer og kort. Det kunne fx være oplysninger om murens tykkelse, afstand mellem strøer osv.

Udover tablet og kamera er der desuden anvendt fugtmåler og afstandsmåler under registreringen.

Bygningsgennemgangen er foretaget af to omgange. I første omgang af to personer: En person med indblik i generelle muligheder for genbrug og genanvendelse og en person, der har kursus i ressourcekortlægning og har viden om forekomst af miljøfremmede stoffer. I anden omgang har en statiker desuden deltaget for at lave den indledende vurdering af de udpegede ressourcers kvalitet.

### 2.3 Databearbejdning og afrapportering

Efter bygningsgennemgangen er der lavet en databehandling. Relevante fotos er samlet i et fotobilag tilknyttet kommentarer (bilag 3). På baggrund af feltregistreringerne samt tegninger og kort er der desuden estimeret mængder af ressourcerne. Metode til estimering af mængder fremgår af bilag 2. Efter databearbejdningen er skemaet i bilag 1 (der har fungeret som feltregistreringsskema) opdateret med kolonnerne *mængde, evt. forurening, kommentar til nedtagning, anvendelsesmuligheder*.

Skemaet viser således kolonnerne

- Løbenummer
- Bygningsdel
- Materiale
- Placering (bygning, etage, rum)
- Betragtninger vedr. mængder
- Mængde
- Tilstand
- Evt. forurening<sup>1</sup>
- Kommentar til nedtagning
- Anvendelsesmuligheder

Skemaet er det helt centrale dokument i ressourcekortlægningen. Skemaet er som sagt vedlagt som "dødt" dokument i bilag 1. Skemaet findes dog også i en elektronisk udgave, der er sat op så der kan sorteres på hhv. bygninger og materialer. Dermed bliver det muligt at sortere ud på hhv. bygninger og materialer, så man kan fx vælge at se, hvor mange mursten der er i alt, eller vælge at se hvor mange mursten der er i en specifik bygning. Den elektroniske udgave er fremsendt til Freja Ejendomme sammen med rapporten. Den elektroniske udgave kan desuden fremsendes ved henvendelse til Orbicon|WSP med angivelse af sagsnummer eller rapportens forfatter.

## 3. Resultater

I bilag 1 ses resultatskemaet, med angivelse af relevante oplysninger om ressourcer fordelt på bygninger (1a) og ressourcer (1b). Som nævnt kan skemaet i den elektroniske udgave sorteres på hhv. bygninger og materialer, så der kan søges på netop de bygninger eller ressourcer man måtte have interesse i. I bilag 2 er der vedlagt en overordnet beskrivelse af mængdeberegningsmetoder. I bilag 3 er der vedlagt et fotobilag, der viser en række fotos af ressourcer og bygningsdele med tilknyttede kommentarer. I bilag 4 er der vedlagt relevante bygningstegninger.

Nedenfor præsenteres og kommenteres resultaterne i skemaet bilag 1.

---

<sup>1</sup> Der er tale om en generel vurdering baseret på miljøscreeningsrapporten. Rapporten bør konsulteres før videre planlægning. Klassificeringen der er anvendt i miljøscreeningsrapporten, går igen i bilag 1. Grøn = ren. Gul = lettere forurenede. Rød = farligt affald

### 3.1 Mursten

Den største ressource på ejendommen er mursten. Murene er typisk fuldmurede helstensvægge, og flere steder (fx i fængselsfløje + fængselsmur) er murene bygget op af, hvad der svarer til tre helstensvægge. Det betyder også, at der er estimeret et antal på 5.500.000 mursten på ejendommen fordelt til fængselsmuren, muren mod Hedemarksvej, samt bygninger med SAVE-værdi på 4 eller højere.

Overordnet set er murstenenes kvalitet vurderet til at være god, men med patina (Det skal nævnes at kvaliteten af de ikke-synlige mursten ikke er vurderet). Der er dog visse steder på fængselsmuren, hvor der har været fugtindtrængninger i murstenene og som følge heraf frostsprængninger. Dette især på den øverste meter af fængselsmuren. Murstenene skal evt. opdeles i bagmursten og facademursten under nedtagningen, da bagmursten typisk kan genbruges til opmuring indendørs. Ud over stenenes tilstand er det ved genbrug af mursten også afgørende, om der er brugt kalkmørtel eller cementmørtel under opmuringen. Det skyldes at cementmørtel typisk er hårdere end selve stenen og mørtelen ikke kan renses af stenen under den mekaniske proces, den udsættes for under afrensningen. Der er flere steder udført reparationer af den oprindelige kalkmørtel. Umiddelbart viser stikprøver af mørtelreparationernes hårdhed, at mørtlen godt kan renses af stenene. Enkelte steder har der været udskiftning af hele partier af mursten, her er mørtel nogen steder nyere cementmørtel, og disse partier vil ikke let kunne skilles ad.

Genbrug af mursten kan ske ved at murstenene transporteres bort fra ejendommen til et sted hvor de har maskineri til at afrense stenene. Dette kunne være hos "Gamle Mursten" ([www.gamlemursten.dk](http://www.gamlemursten.dk)). Så vidt vides arbejder "Gamle Mursten" på at etablere et mobilt anlæg til afrensning af sten, så stenene kan renses og sorteres på stedet for nedrivningen. Således kan stenene genbruges på stedet til nyt byggeri uden først at fraføres ejendommen. På Vridsløselille er der så mange mursten samlet på lokaliteten, at det givet vis vil kunne betale sig stille et mobilt anlæg op til at rense stenene på stedet. Det bør undersøges om det er muligt.

Ved at genbruge mursten frem for at producere nye mursten spares der CO<sub>2</sub>, også selv om stenene skal transporteres til afrensning på et anlæg andre steder i landet. Den største CO<sub>2</sub>-besparelse vil dog kunne opnås ved at afrense stenene på stedet, da CO<sub>2</sub>-udledning ved transport af sten bort fra grunden elimineres. Hvis stenene tilmed kan anvendes i det nye byggeri på grunden, opnås den største CO<sub>2</sub>-reduktion.



*Eksempel på genbrug af mursten i byggeriet Havnevigen på Islands Brygge (Vandkunsten og NCC). Her er 750.000 sten genbrugt fra hhv. Værløse kasserne og Hundsbøl Frøavl*

Ved at anvende stenene lokalt på ejendommen bruges der også det visuelle greb, at de nye bygninger vil have sten med samme udtryk som fængselsbygningen (der forventes at blive stående). Det kan skabe et sammenhængende udtryk i området. Dette er fx også anvendt i Carlsbergbyen, hvor dele af de gamle sten er anvendt i det nye byggeri ([www.CSR.dk](http://www.CSR.dk), besøgt 24/6-2020). På den måde skabes der også en fortælling, hvor beboerne kan bo i bygninger der fx er opført af den gamle fængselsmur.



*I 2000 forårsagede en gasekspllosion på landbohøjskolen omfattende skader på skolens stolthed – festauditoriet udsmykket af Bindesbøl (se foto til venstre). Mens den indvendige del af auditoriet blev smukt genskabt efter Bindesbølls oprindelige tegninger, så valgte man desværre at bygge auditoriet op i nye sten, hvilket harmonerer meget dårligt med de eksisterende bygninger. Det er et eksempel på at valg af enten genbrugssten eller i det mindste patinerede sten nok havde givet et bedre udtryk*

For at genbruge stenene er det nødvendigt, at der foretages en selektiv nedrivning og at der tages højde for at der ikke må køres rundt i stenene i forbindelse med nedrivningen. Desuden er det vigtigt at stenene på indvendige vægge afrenses for puds, maling og tapet, da dette i de fleste tilfælde er vist at indeholde miljøfremmede stoffer (Orbicon, 2020). En sanering for miljøfremmede stoffer vil dog i alle tilfælde skulle udføres, også selv om stenene fx sendes til nedknusning.

Rent økonomisk findes der både billigere og dyrere nyproducerede mursten. Generelt gælder der nok, at hvis man vil have et patineret udtryk, så er de gamle (genbrugte) sten billigere end nye sten i indkøbspris. Der skal dog i regnestykket muligvis tages højde for at det kan være dyrere at rive ned, hvis stenene ønskes genbrugt, da nedrivningen skal være nænsom af hensyn til stenene. Desuden kan transportomkostninger være enten større eller mindre alt efter om afrensningen foretages på stedet, samt hvor de evt. nye sten ville skulle køres til fra.

Som en kuriositet kan det næves at der på murens udvendige side mod sydøst er registreret adskillige indgravninger i murstenene i form af initialer og årstal (se fotobilag). Indgravningerne stammer sandsynligvis fra fanger på gårdtur (da det er inden for hegnet). Dette stykke mur kunne evt. bevares eller flyttes til anden del af grunden for at bevare historien.

### **3.2 Træværk**

Træværk dækker i kortlægningen over konstruktionstræ (spær, bjælker etc.). Der er samlet set estimeret en mængde på 8.500 lbm i de bygninger, der har en SAVE-værdi på 4 eller mere. Dimensioner og

tilstand er varierende, og der henvises til bilag 1 for detaljerede oplysninger. Der er generelt i den malede del af træværket i fængselsbygningen fundet forurening med tungmetaller, og der skal derfor rettes opmærksomhed mod at genbrug og genanvendelse typisk vil kræve en afrensning af træet inden det viderebehandles.

Der er ved synligt træværk lavet fugtmålinger, og der er ikke fundet fugtindhold over 15 %. Visse steder - fx i bygning 102 og 110 (Inspektørboligens tagetage og loftsrum samt i svinestalden) har dele af træværket været opfugtet på et tidspunkt. Dette skal der være opmærksomhed på ved vurdering af evt. videre brug. Desuden er der – især i svinestalden – en del insekthuller.

Træværket genbruges typisk ikke som konstrukstræ, men skæres i stedet op og genanvendes som fx vægbeklædning. Her har fx Lendager Up og Genbyg specialiseret produktion af dette.

Et andet eksempel på genanvendelse af træ fra tagkonstruktioner er etablering af konceptet ”næste skur” som ses nedenfor. Evt. kan der lokalt på ejendommen etableres skure af træ fra nedrivningerne. Typisk vil behandlingen af træet frem mod etablering af skuret skulle foretages off site. Muligheder for håndtering on site for at undgå transport kan undersøges.



*”Næste skur” er et eksempel på et skur opført af genbrugstræ fra en tagrenovering. Skuret består af nogle faste modulstørrelser, men træet der er anvendt til modulerne kan varieres alt efter hvilket træ, der er til rådighed. Krydsrum Arkitekter og Enemærke & Pedersen. Fotos fra Tschernings hjemmeside.*

### 3.3 Indvendigt træ

Indvendigt træ dækker over oprindelige døre, karme, gerigter. Desuden er vinduer inkluderet i denne kategori.

Døre kan evt. genbruges direkte. Dog bør maling slibes af dørene først, da træmaling ofte indeholder tungmetaller.

Øvrigt træværk kan evt. skæres op og bruges til fx vægbeklædninger som illustreret ved eksemplerne nedenfor.



*Eksempel på vægpaneler i Copenhagen Towers. Panelerne består af vinduesrammer, rammetræ fra fyldningsdøre og brugte gulvbrædder. Træet bearbejdes og brandimprægneres og gennemgår evt. tørring. Herefter monteres stavene på krydsfinérplader der herefter er klar til montering. Koncept og produktion af Lendager Up og Genbyg*



*Moduler fra Genbyg. Størrelsen er 50 x 50 cm og de er produceret af fx døre og gulve der er skåret til og sat op på krydsfinérplader så modulerne nemt monteres på væggen.*

De vinduer, der er registreret, er meget forskellige. Der er både en række vinduer med støbejernsrammer. Herunder de karakteristiske runde vinduer i funktionærboligerne, men også vinduer i værkstedsbygningerne (O+P). Støbejernsvinduerne skønnes overordnet at kunne sættes i stand og genbruges, undtagelsen herfor er støbejernsvinduerne i staldbygningen (bygning 110), der er meget tærede. Øvrige vinduer er med trærammer. En stor del af vinduerne i fængselsbygningen samt i funktionærboligerne er de oprindelige trævinduer, evt. med forsatsruder. Standen er varierende.

### **3.4 Gulve**

Dækker over trægulve, herunder planke- og parketgulve.

Trægulve (planker og parket) kan i nogle tilfælde genbruges som gulve. Det vil afhænge af slitagen og hvor meget de allerede har været slebet ned. Der er blandt andet registreret nogle flotte sildebensparketgulve i inspektørboligen. I funktionærboligerne er der typisk tale om plankegulve, der er god stand.

Ud over direkte genbrug til nye gulve, vil gulvene også kunne anvendes i produktionen af de eksempler, der er vist ovenfor (vægpaneler og skure).

Gulve i fængselsfløjen har som det fremgår af fotobilaget et meget forskelligartet udtryk. Mange steder er der lagt linoleum eller klikgulve over de oprindelige gulve. Det kan besværliggøre genbrug eller genanvendelse af disse gulve.

### 3.5 Øvrige

Der er på fængselsfløjene anvendt skifertag. Det er skiftet på et tidspunkt i forbindelse med ændring af ovenlysvinduerne, så det er nyere end 1859.

Øvrige tagbeklædninger vurderes ikke at kunne genbruges eller genanvendes. Der er på enkelte af funktionærboligerne lagt nyt tag. Årstallet kendes ikke. Der er taget en prøve for asbest. Der er ikke fundet asbest i prøven, så de kan genbruges hvis det ønskes, værdien vurderes dog at være begrænset.

Der er på grunden en række mindre skure. Udhuse af mursten ved de 4 funktionærhuse er regnet med i samlet mængde af murstenene. Resten af udhuse og skure er typisk opført i træ, og er i en stand så genbrug eller genanvendelse ikke skønnes relevant. For en samlet oversigt over træskure og deres tilstand, henvises til SAVE-registreringen (sbs, 2000).

Asfaltbelægninger vurderes at udgøre 4.000 m<sup>3</sup> baseret på studier af flyfotos og en antagelse om at asfalten er 20 cm tyk. Asfalt kan brydes op og genbruges i nedknust form eller i produktionen af ny asfalt.

Mængden af beton er relativt begrænset (den store bygningsmasse til trods) da bygningerne er fuldmurede og ofte helt til terræn. Nogle steder er der dog anvendt beton i fundamenter, fx i fængselsmuren. Samlet skønnes det at der er 6.000 m<sup>3</sup> beton i ikke bevaringsværdige bygninger. Derfor kan det sandsynligvis betale sig at stille et nedknusningsanlæg op på grunden. De nedknuste materialer kan bruges i stedet for stabilgrus som opfyld i kældre eller under stier og mindre, interne veje. Eller som arbejdsveje under anlægsarbejdet. Lokal nedknusning kræver dog, at der opnås tilladelse til at opstille nedknusningsanlægget (skønnes muligt da arealet er så stort at anlægget vil kunne stilles op langt fra naboer). Desuden kræver det at logistikken er til det. Dvs. enten at bygningerne rives ned nogenlunde samtidig, og umiddelbart før anlægsarbejdet starter op - eller at der kan etableres midlertidig opbevaring af den nedknuste beton på ejendommen.

I visse tilfælde vil det også kunne lade sig gøre at bruge det nedknuste materiale som tilslag i ny beton. Dette er fx gjort i Pelican Self Storage bygninger på Vermlandsgade som det fremgår af nedenstående fotos.



*Nedknusning af eksisterende betonbygninger på grunden på Vermlandsgade. Efterfølgende er de nedknuste materialer brugt som tilslag i ny beton, og der er støbt på stedet og anvendt i det nye byggeri der er tegnet af Lendager.*

#### 4. Det videre forløb

Som tidligere nævnt skal ressourcekortlægningen ses som et inspirationskatalog. Ressourcerne skal altid vurderes i forhold til den slutbrug, de skal bruges til. Det betyder, at kvaliteten altid skal vurderes i forhold til den rolle, ressourcen skal have i det nye byggeri. Behovet for forbehandling af ressourcen vil også ofte afhænge af slutbrugen; herunder hvor meget afrensning der er brug for.

Der kan laves specifikke beregninger af CO<sub>2</sub>-besparelser ved genbrug og genanvendelse. Dette kan laves som LCA (livscyklus analyser) hvor man regner på CO<sub>2</sub>-udledningen i hele produktionskæden for de forskellige scenarier. Der findes forskellige værktøjer til at udføre LCA.

Tilsvarende kan der laves beregninger af økonomien i de forskellige valg. Til dette findes der også støtteværktøjer (fx LCC fra DGNB).

For både beregning af CO<sub>2</sub>-udledninger og økonomi gælder dog at man skal have styr på sine inputdata. Beregningen er ikke bedre end de data man putte ind i beregningen. Derfor skal beregningerne også laves på specifikke scenarier. Dvs. at man med fordel skal kende sin slutanvendelse af ressourcerne samt den behandling de skal undergå. Ellers må der laves antagelser i forbindelse med beregningerne.

Baseret på rapporten kan der evt. foretages en gennemgang af ejendommen sammen med folk der har specifik erfaring for genbrug/genanvendelse af de udpegede ressourcer. Dette kunne fx være "Gamle mursten", "Genbyg" og "Lendager Up", lige som arkitekterne på nogle af de kommende byggerier også kunne inddrages hvis muligt.

Når der foreligger konkrete forslag til slutanvendelse, vil der være mulighed for at udføre kvalitetstests på udvalgte bygningsdele, som hjælp til præcisering af slutanvendelse.

Nedkjust beton bør udsættes for en kornstørrelsestests og bør under indbygning underlægges komprimeringskontrol.

Relevante tests af f.eks. mursten kunne være:

- Trykstyrke
- Brændingsgrad (mål for frostfasthed)
- Test af mørtlens vedhæftning
- Prøveopmuring og mekanisk prøvning



## 5. Referencer og links

sbs rådgivning (2020): SAVE-registrering. Vridsløselille Statsfængsel, Albertslund. SBS rådgivning for Freja Ejendomme.

Orbicon (2020): Vridsløselille. Screening af bygninger for miljøfremmede stoffer. 2. udgave dateret 26. juni 2020. Orbicon for Freja Ejendomme

Teknologisk Institut (2018): Ressourcekortlægning af bygninger. Miljøprojekt nr. 2006. Teknologisk Institut for Miljøstyrelsen.

InnoBYG (2016): Materialeatlas over byggematerialers genbrugs- og genanvendelsespotentialer.

InnoBYG (2016): Idékatalog over designstrategier for genanvendelse.

InnoBYG (2019): Ressourceplan. Cirkulær kortlægning ved nedrivning af byggeri.

[www.csr.dk](https://csr.dk): <https://csr.dk/carlsberg-byen-genanvender-gamle-mursten>. Besøgt 24/6-2020.

[www.genbyg.dk](http://www.genbyg.dk)

[www.lendager.com](http://www.lendager.com)

[www.gamlemursten.dk](http://www.gamlemursten.dk)