



ERFA – BÆREDYGTIG DRIFT OG RENOVERING

Aarhus 30. april 2026

V/Allan Overgaard, AL2bolig



Formål med ERFA mødet i dag og emner

Formål

Vi dykker ned i den bæredygtige drift, da drift og vedligehold er den tungeste post i boligernes samlede klimaaftryk.

AL2boligs erfaring med bæredygtig drift er det:

- økonomisk forsvarligt?
- driftsmæssigt realistisk?
- miljø- og klimamæssigt fordelagtigt?



CIRKULÆRT DRIFTEDE BOLLIGER

Et fælles kulturforandrende projekt



Projektramme

CDB ønsker at skabe en **kulturforandring** fra "brug-og-smid-væk" til reparation, genbrug og længere levetid.

Det handler om at blive bedre til at bruge det, vi allerede har, og vælge materialer og løsninger, der kan holde længere.

Sammen med ejendomsfunktionærer tester vi **cirkulære løsninger** i tre cases og samler deres erfaringer.

Erfaringerne bliver samlet i et **undervisningsmateriale**, som kan bruges af både almene og private boligorganisationer.



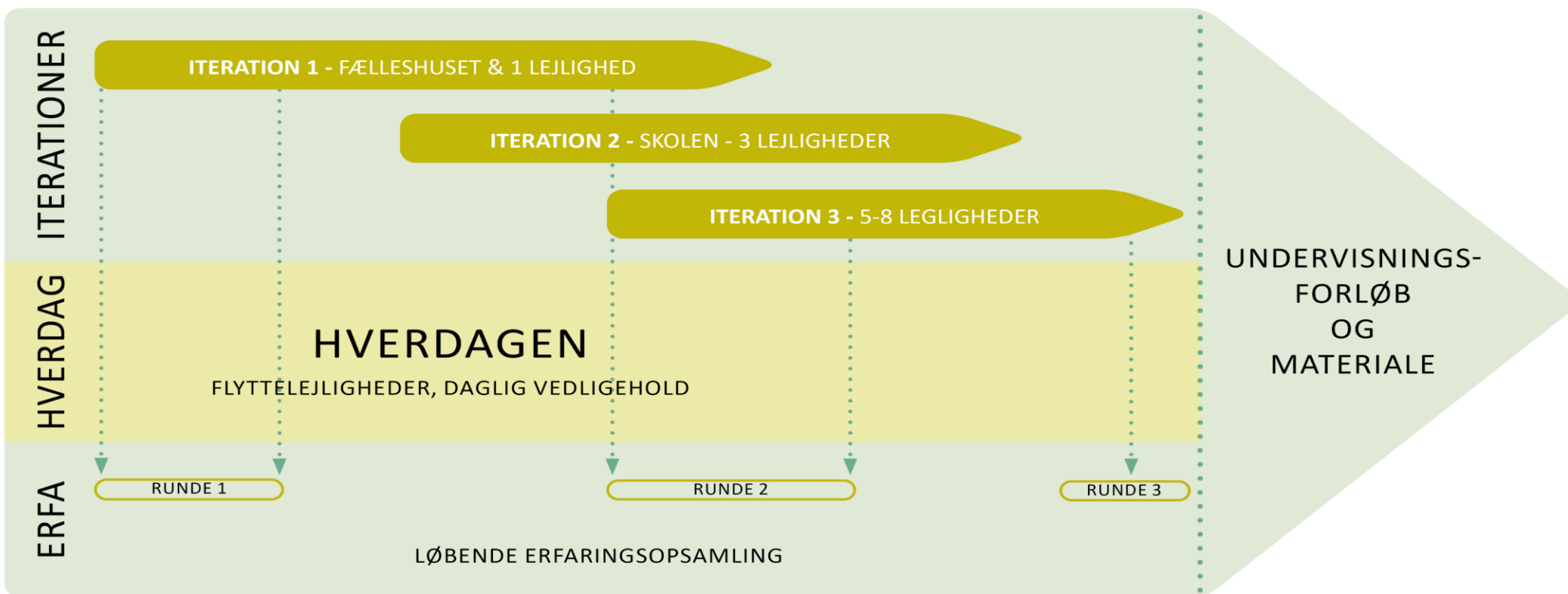
Projektformål

Primært mål

- At gøre det lettere at istandsætte ældre boliger på en sund, effektiv og mere bæredygtig måde.
- Det gør vi ved at bruge cirkulære materialer, produkter og arbejdsmetoder.

Sekundært mål

- At give udlejere, lejere og driftsorganisationer mere viden om cirkulær drift og vedligeholdelse.
- Målet er, at det bliver nemmere at træffe valg, der både tager hensyn til klimaet og økonomien.



Cases 1 - 3



Case 1

Fælleshus i Hinnerup



Case 2

3 lejligheder i Hammel

- Både traditionelle og cirkulære renoveringer udføres til sammenligning
- Beboernes oplevelse efter overdragelsen kortlægges til sidst



Case 3

5-7 flyttelejligheder



Samarbejde

AL² BOLIG



Projektstøtte





Økonomisk forsvarlig?

I starten af projektet var vores holdning, at vi stod over for en stor opgave omkring økonomien i en cirkulær drift.

Budgettet i vores projekt viser klat denne opfattelse. Der er afsat 60% af midlerne til materialer, medens de sidste 40% er til projektledelse, konsulentbistand og øvrige omkostning.

Den første test af økonomien er nu afsluttet. Vi har renoveret en 1-værelses lejlighed i et etagebyggeri fra 1968.



Før istandsættelse





Case 3: flyttelejlighed under istandsættelse





Case 3: flyttelejlighed efter istandsættelse





Økonomi på vores første renovering

Udbud:

Priser (alle priser er inkl. moms):

	Traditionel renovering	Cirkulær renovering
Håndværker 1	406.875,00 kr.	396.437,50 kr.
Håndværker 2	303.398,84 kr.	327.648,84 kr.

Ud fra ovenstående blev håndværker 2 valgt til at udføre opgaven som en cirkulær renovering



Økonomi på vores første renovering

Afsluttende økonomi:

Økonomi opgørelse:

	Traditionel renovering	Cirkulær renovering	Diff.
Tilbud	303.398,84 kr.	327.648,84 kr.	24.250,00 kr.
Ekstra murerarbejde	5.083,04 kr.	5.083,04 kr.	0,00 kr.
Ekstra VVS	1.537,19 kr.	1.537,19 kr.	0,00 kr.
Ekstra VVS	0,00 kr.	2.364,69 kr.	2.364,69 kr.
Ekstra VVS	9.141,56 kr.	9.141,56 kr.	0,00 kr.
Ekstra EL	0,00 kr.	2.062,50 kr.	2.062,50 kr.
Ekstra maler	2.038,13 kr.	2.038,13 kr.	0,00 kr.
Ekstra tømrer	0,00 kr.	23.219,69 kr.	23.219,69 kr.
Total	321.198,75 kr.	373.095,63 kr.	51.896,88 kr.
Procent	100%	116%	16%

16%

23.219,69



Må cirkulær drift være dyrere end traditionel drift?

- Snak med din sidemand i ca. 5 minutter.



Driftsmæssigt realistisk?

Det er vigtigt, når der skal skabes en kulturforandring, at der er opbakning hele vejen rundt.

Vi har villet kortlægge modstandere i og omkring ejendomsfunktionærerne.

Hvordan afgrænser vi vedligehold i dette projekt?

Vi har villet kortlægge markedet. Er der et marked, der kan understøtte den nuværende driftsform?

Udarbejdelse af et undervisningsmateriale.

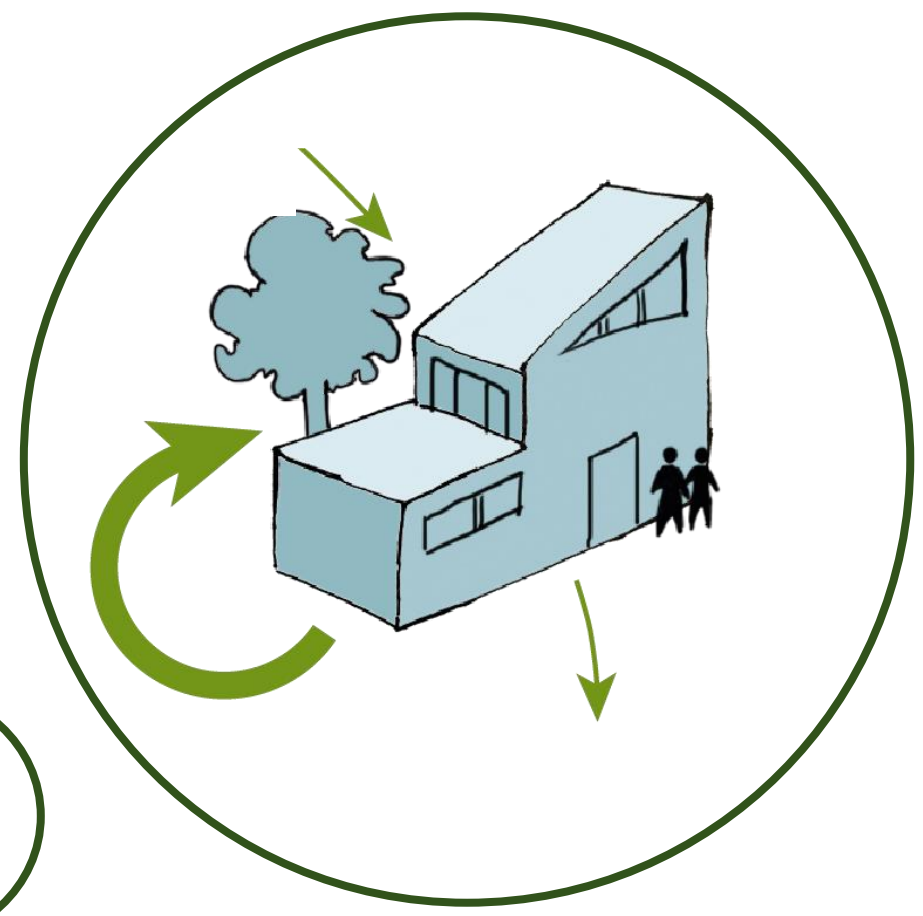
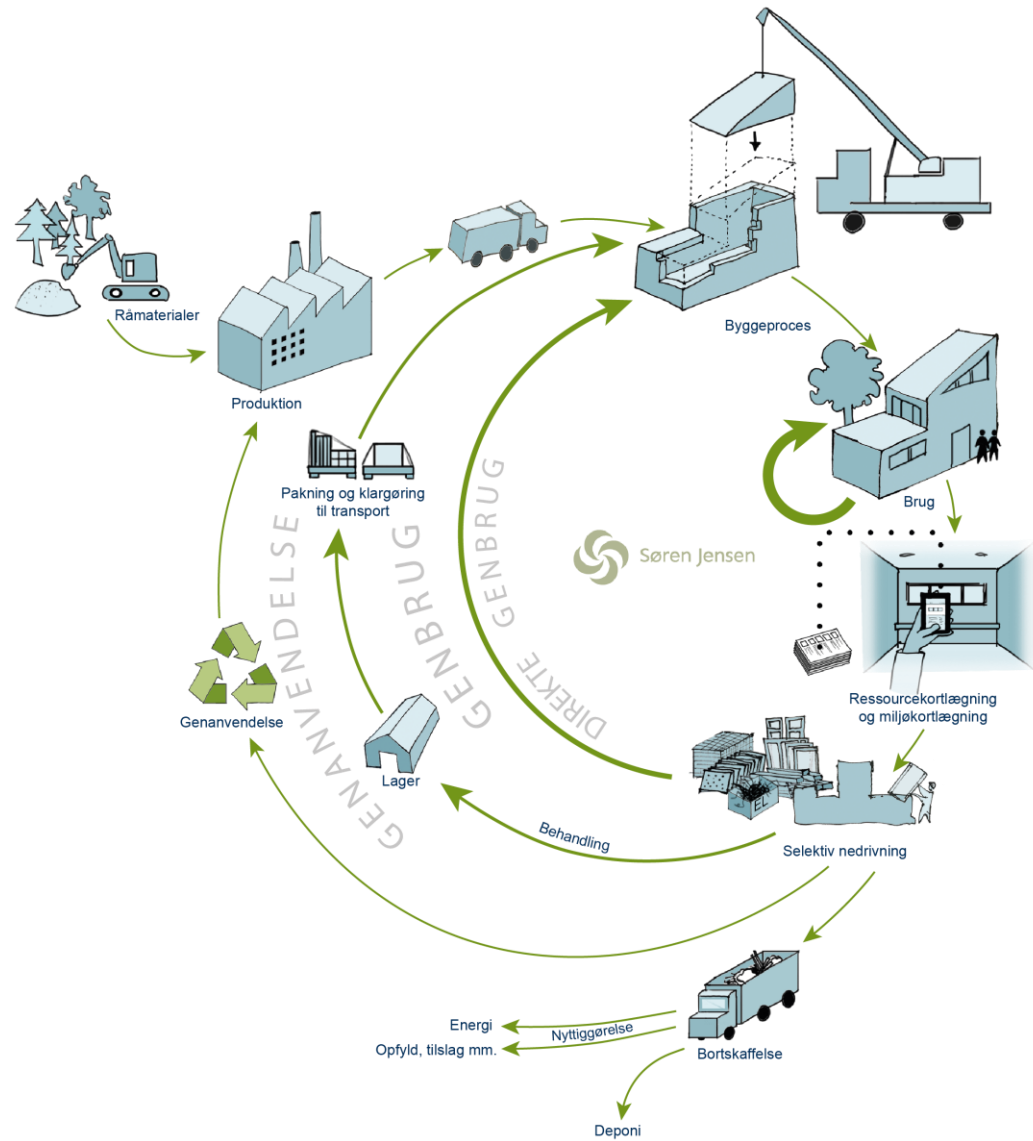


Aktører i en almen boligorganisation

- **Ejendomsfunktionærer** (eneste fokus i vores ansøgning)
 - Er de positive over for cirkulær drift? – spørgeundersøgelse
 - Vidensløft
 - Studietur
 - Mentorgruppe
 - Favoritliste
- **Driftsledelsen**
 - Er de positive over for cirkulær drift?
 - Vidensløft
 - Studietur
- **Direktionen**
 - Er de positive over for cirkulær drift?
 - Vidensløft
 - Studietur
- **Organisationsbestyrelsen**
 - Er de positive over for cirkulær drift?
 - Studietur
 - Holdningsbearbejdning
- **Afdelingsbestyrelsen**
 - Er de positive over for cirkulær drift?
 - Holdningsbearbejdning
 - Åbent hus
- **Beboerne**
 - Er de positive over for cirkulær drift?

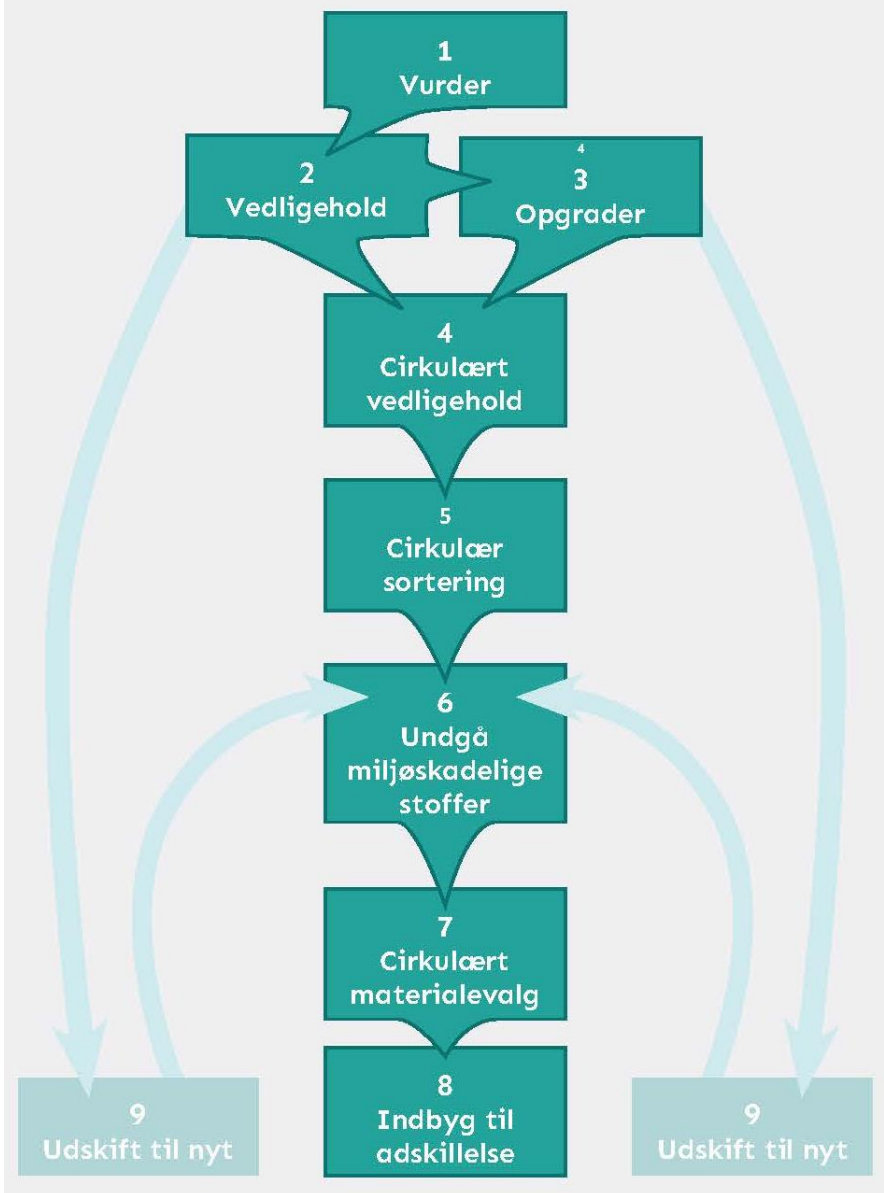


Cirkulære materialer



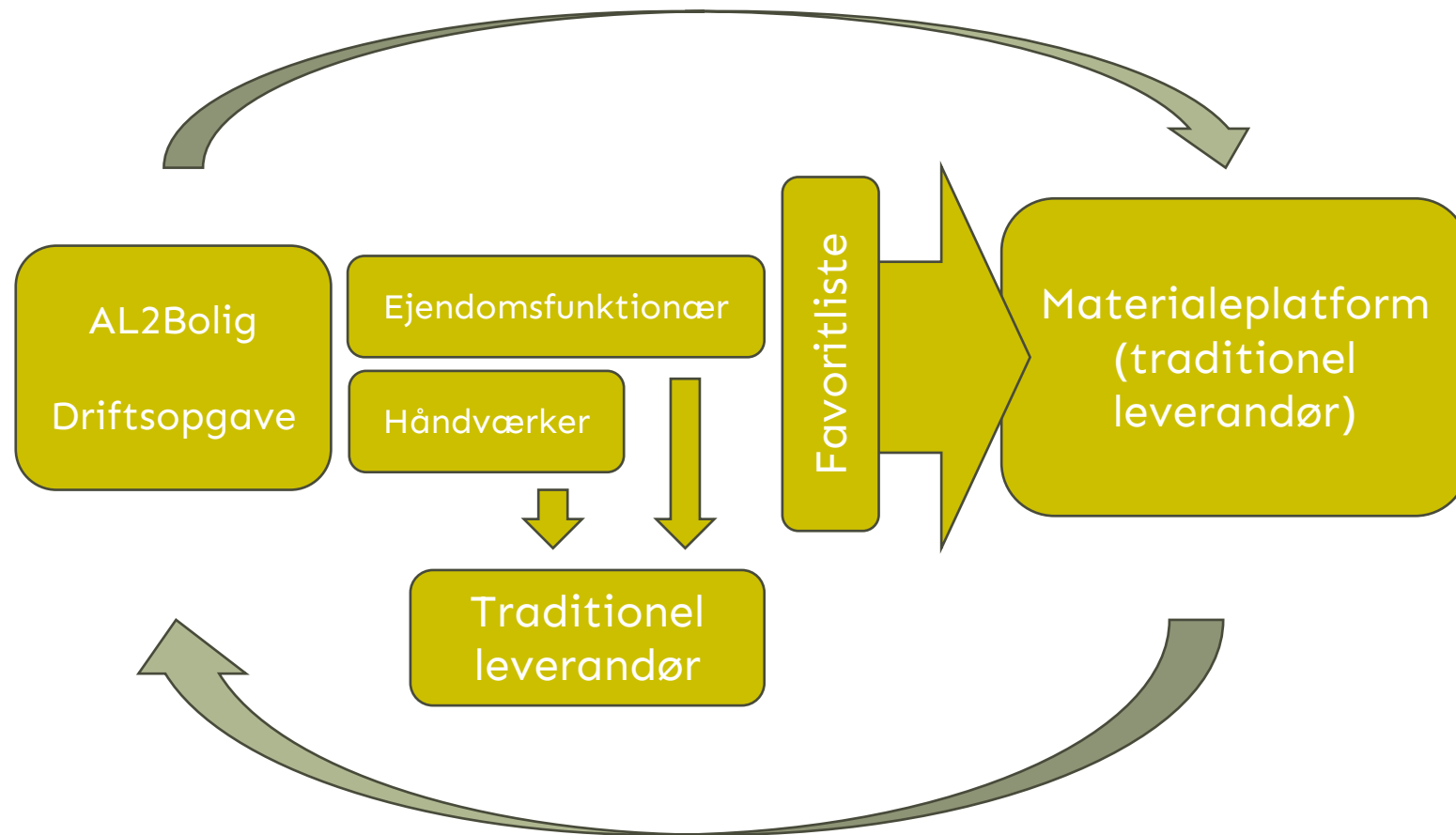
Cirkulær drift

Grundregler for cirkulær drift





Materiale flow





Vidensløft

MANUAL FOR CIRKULÆRT DRIFTEDE BOLIGER
 Til Byggechef, Driftschef, Driftsleder, Driftsleder
 2024

INTRO DEL 1

Kun til intern brug - må ikke deles

Cirkulært drevne boliger (CDB) er et projekt ledet af Aalborg og Sønen, ledende byggefirmaer. Projektet er støttet af Højskolen, Grønt Danmark, Danmarks Miljøundersøgelser og Landbrugsgården.

ALB, Sønen, Højskolen, Grønt Danmark, Danmarks Miljøundersøgelser, Landbrugsgården

Foreløbigt udkast Kun til intern brug - må ikke deles

14

15

2024-04-16, 16:26

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311

312

313

314

315

316

317

318

319

320

321

322

323

324

325

326

327

328

329

330

331

332

333

334

335

336

337

338

339

340

341

342

343

344

345

346

347

348

349

350

351

352

353

354

355

356

357

358

359

360

361

362

363

364

365

366

367

368

369

370

371

372

373

374

375

376

377

378

379

380

381

382

383

384

385

386

387

388

389

390

391

392

393

394

395

396

397

398

399

400

401

402

403

404

405

406

407

408

409

410

411

412

413

414

415

416

417

418

419

420

421

422

423

424

425

426

427

428

429

430

431

432

433

434

435

436

437

438

439

440

441

442

443

444

445

446

447

448

449

450

451

452

453

454

455

456

457

458

459

460

461

462

463

464

465

466

467

468

469

470

471

472

473

474

475

476

477

478

479

480

481

482

483

484

485

486

487

488

489

490

491

492

493

494

495

496

497

498

499

500

501

502

503

504

505

506

507

508

509

510

511

512

513

514

515

516

517

518

519

520

521

522

523

524

525

526

527

528

529

530

531

532

533

534

535

536

537

538

539

540

541

542

543

544

545

546

547

548

549

550

551

552

553

554

555

556

557

558

559

560

561

562

563

564

565

566

567

568

569

570

571

572

573

574

575

576

577

578

579

580

581

582

583

584

585

586

587

588

589

590

591

592

593

594

595

596

597

598

599

600

601

602

603

604

605

606

607

608

609

610

611

612

613

614

615

616

617

618

619

620

621

622

623

624

625

626

627

628

629

630

631

632

633

634

635

636

637

638

639

640

641

642

643

644

645

646

647

648

649

650

651

652

653

654

655

656

657

658

659

660

661

662

663

664

665

666

667

668

669

670

671

672

673

674

675

676

677

678

679

680

681

682

683

684

685

686

687

688

689

690

691

692

693

694

695

696

697

698

699

700

701

702

703

704

705

706

707

708

709

710

711

712

713

714

715

716

717

718

719

720

721

722

723

724

725

726

727

728

729

730

731

732

733

734

735

736

737

738

739

740

741

742

743

744

745

746

747

748

749

750

751

752

753

754

755

756

757

758

759

760

761

762

763

764

765

766

767

768

769

770

771

772

773

774

775

776

777

778

779

780

781

782

783

784

785

786

787

788

789

790

791

792

793

794

795

796

797

798

799

800

801

802

803

804

805

806

807

808

809

810

811

812

813

814

815

816

817

818

819

820

821

822

823

824

825

826

827

828

829

830

831

832

833

834

835

836

837

838

839

840

841

842

843

844

845

846

847

848

849

850

851

852

853

854

855

856

857

858

859

860

861

862

863

864

865

866

867

868

869

870

871

872

873

874

875

876

877

878

879

880

881

882

883

884

885

886

887

888

889

890

891

892

893

894

895

896

897

898

899

900

901

902

903

904

905

906

907

908

909

910

911

912

913

914

915

916

917

918

919

920

921

922

923

924

925

926

927

928

929

930

931

932

933

934

935

936

937

938

939

940

941

942

943

944

945

946

947

948

949

950

951

952

953

954

955

956

957

958

959

960

961

962

963

964

965

966

967

968

969

970

971

972

973

974

975

976

977

978

979

980

981

982

983

984

985

986

987

988

989

990

991

992

993

994

995

996

997

998

999

1000

1001

1002

1003

1004

1005

1006

1007

1008

1009

1010

1011

1012

1013

1014

1015

1016

1017

1018

1019

1020

1021

1022

1023

1024

1025

1026

1027

1028

1029

1030

1031

1032

1033

1034

1035

1036

1037

1038

1039

1040

1041

1042

1043

1044

1045

1046

1047

1048

1049

1050

1051

1052

1053

1054

1055

1056

1057

1058

1059

1060

1061

1062

1063

1064

1065

1066

1067

1068

1069

1070

1071

1072

1073

1074

1075

1076

1077

1078

1079

1080

1081

1082

1083

1084

1085

1086

1087

1088

1089

1090

1091

1092

1093

1094

1095

1096

1097

1098

1099

1100

1101

1102

1103

1104

1105

1106

1107

1108

1109

1110

1111

1112

1113

1114

1115

1116

1117

1118

1119

1120

1121

1122

1123

1124

1125

1126

1127

1128

1129

1130

1131

1132

1133

1134

1135

1136

1137

1138

1139

1140

1141

1142

1143

1144

1145

1146

1147

1148

1149

1150

1151

1152

1153

1154

1155

1156

1157

1158

1159

1160

1161

1162

1163

1164

1165

1166

1167

1168

1169

1170

1171

1172

1173

1174

1175

1176

1177

1178

1179

1180

1181

1182

1183

1184

1185

1186

1187

1188

1189

1190

1191

1192

1193

1194

1195

1196

1197

1198

1199

1200

1201

1202

1203

1204

1205

1206

1207

1208

1209

1210

1211

1212

1213

1214

1215

1216

1217

1218

1219

1220

1221

1222

1223

1224

1225

1226

1227

1228

1229

1230

1231

1232

1233

1234

1235

1236

1237

1238

1239

1240

1241

1242

1243

1244

1245

1246

1247

1248

1249

1250

1251

1252

1253

1254

1255

1256

1257

1258

1259

1260

1261

1262

1263

1264

1265

1266

1267

1268

1269

1270

1271

1272

1273

1274

1275

1276

1277

1278

1279

1280

1281

1282

1283

1284

1285

1286

1287

1288

1289

1290

1291

1292

1293

1294

1295

1296

1297

1298

1299

1300

1301

1302

1303

1304

1305

1306

1307

1308

1309

1310

1311

1312

1313

1314

1315

1316

1317

1318

1319

1320

1321

1322

1323

1324</



CIRKULÆRT DRIFTEDE BOLIGER

CIRKULÆR DRIFT HUSKELISTE / GRUNDRÆGLER

Førelagt udkast
Kan til intern brug - må ikke
deles

Materialernes Cirkulære Livscyklus



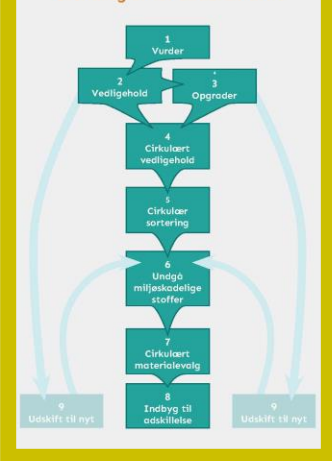
Det inderste loop - vedligehold



Cirkulær økonomi er baseret på tre grundprincipper*

1. Eliminering af forurening.
2. Cirkulering af produkter og materialer (til deres højeste værdi)
3. Regenering af naturen.

Grundregler for cirkulær drift



1. **Vurder**
Ved hver ny opgave vil der automatisk ske en vurdering af opgavens omfang og behov.
2. **Vedligehold**
Opvarere og vedligeholde produkter så de holdes højt oppe i hierarkiet og indenfor loopet.
3. **Opgrader**
Ved en opgradering erstattes hele eller dele af en komponent, der ikke lever op til dagens standard, med en bedre version end den oprindelige.
4. **Cirkulært vedligehold**
Cirkulært vedligehold kan sikres gennem punkt 5 til 8.
5. **Cirkulær sortering**
Materialerne eller produktterne sorteres selektivt og redistribueres, så det kan anvendes i samme form.
6. **Undgå miljøskadelige stoffer**
Cirkulært vedligehold kan sikres gennem punkt 5 til 8.
7. **Cirkulært materialevalg**
Materialerne eller produktterne sorteres selektivt og redistribueres, så det kan anvendes i samme form.
8. **Indbytte til adskillelse**
Hvis det er nødvendigt at indbytte nyt, bør de samme punkter omkring 5, sortering, 6, indbygning af skadelige stoffer, 7, materialevalg samt 8, design for adskillelse overvejes.
9. **Udskift til nyt**
Hvis det er nødvendigt at indbytte nyt, bør de samme punkter omkring 5, sortering, 6, indbygning af skadelige stoffer, 7, materialevalg samt 8, design for adskillelse overvejes.

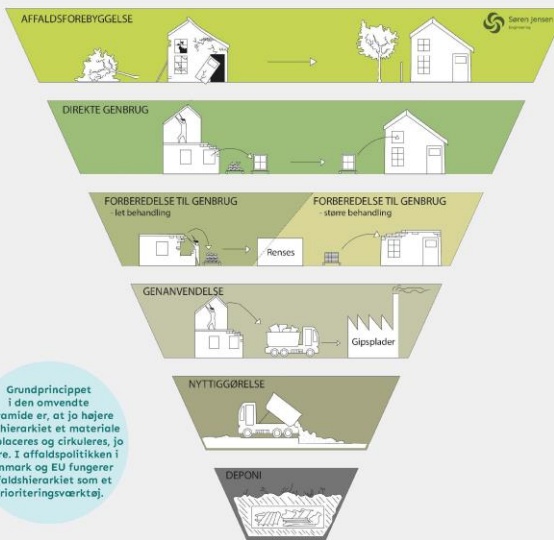


ALBOLIO

CIRKULÆRT DRIFTEDE BOLIGER

RESSOURCEHIERARKIET

Førelagt udkast
Kan til intern brug - må ikke
deles



Grundprincipperne i den omvendte pyramide er, at jo højere op i hierarkiet et materiale kan placeres og cirkuleres, jo bedre. I affaldspolitikken i Danmark og EU fungerer affaldshierarkiet som et prioriteringsværktøj.

Affaldsforebyggelse

Øverst i affaldshierarkiet står affaldsforebyggelse, som handler om at undgå at skabe affald i forbindelse med nedtagning, renovering og transformation af bygninger, ved løbende at vedligeholde bygninger og ved at reducere indholdet af problematiske stoffer i nye produkter og materialer.

Genanvendelse (recycling)

Genanvendelse er når et materiale eller produkt nedbrydes for at kunne indgå i produktion af nye produkter. Enten produkter af samme type eller til helt andre produkter.

Direkte genbrug

Ved direkte genbrug, skal materialet ikke bearbejdes inden det kan tages i brug igen, men bruges direkte til samme formål, som det oprindeligt var udformet til.

Nyttiggørelse

Ved nyttiggørelse placeres materialet næsten nedest i ressourcehierarkiet. Her nedbruges materialet typisk, og kan dermed bruges som erstatning for nye råstoffer så som jord, stabilgrus mm. Ved energinyttiggørelse bliver materialet brændt og omdannet til energi.

Forberedelse til genbrug (reuse)

Ved forberedelse til genbrug gennemgår materialet en nødvendig forberedelse, med få og enkle behandlinger der gør at materialet igen kan bruges til det oprindelige formål, det var udformet til.

Deponi

Materialer sorteres til deponi, når de hverken kan genbruges, genanvendes eller energinytiggøres, som ofte er det rester fra byggeaffald, der indeholder miljøskadelige stoffer. Deponi er det nederste trin på ressourcehierarkiet.



ALBOLIO

CIRKULÆRT DRIFTEDE BOLIGER

ORD- OG BEGREBSFORKLARING

Førelagt udkast
Kan til intern brug - må ikke
deles



Eksempel på direkte genbrug:
Her ses en radiator og håndvask der efter skånsom nedtagning og en let afrensning kan opsættes igen.



Eksempel på genanvendelse:
Glasplader er svære at nedtage skånsomt og let bliver beskadiget. Her ses bagens materiale, sorteres korrekt og kan derefter indgå i produktionen af et nyt glasprodukt.

Eksempel på jomfruelige materialer
Sand, grus, ler og kalk er både eksempler på jomfruelige materialer, og samtidig er de nogle af de ressourcer vi snart løber tør for. Man estimerer at Danmark har 14-43 års råstofforbrug tilbage, ved de nuværende gravnivåer.



Ikke jomfruelige materialer
Ikke jomfruelige materialer omfatter materialer i produkter der er blevet genbrugt, renoveret eller repareret; komponenter, der er blevet genbrugt; materialer, der er blevet genbrugt.



Eksempel på forberedelse til genbrug:

Eksemplet her er et mahogni parketgulv hvor den aktuelle overflade indeholder miljøskadelige stoffer og som oprindeligt er lagt med en klæber. Forureningsniveauet er for både klæber og overflade i et niveau der kan forberedes til rent. Efter en skånsom optagning skal gulvet gennem en større sortering og evt. forberedelse fx ved at etablere fer og not. Derefter kan gulvet lægges igen som gulv. I dette tilfælde ville det give mening at bearbejde overfladen efter gulvet er lagt igen.



Eksempel på upcycling:

Her er afskåret fra vinduesproduktion blevet upcyclet til et "nyt" klodsgulv. Ved upcycling skal man være opmærksom på at hvis materialet kan genbruges i sin nuværende funktion, vil det oftest være at foretrække da det sandsynligvis kræver færre ressourcer og energi ved klargøring.

Eksempel på spild:

Vinduet til højre er bestilt i de forkerte mål, og kan dermed ikke bruges i den tilfænkede position, og er dermed blevet til spild.

Eksempel på en opgradering:

Ved en opgradering erstattes hele eller dele af en komponent, der ikke lever op til dagens standard, med en bedre version end den oprindelige. Produktet står dermed bedre, end da det var oprindeligt nyt og kan sælges med samme garanti, som var det nyt. Fx. ved opgradering af et skyts toilet til et skyts toilet, uden udskiftning af kummen.



ALBOLIO



Miljø- og klimamæssigt fordelagtigt?

Hvad er et cirkulært materiale?

Råstofkrisen

Hvad måler vi i?



Hvad er et cirkulært materiale?

- Snak med din sidemand i ca. 5 minutter.



Case 3: flyttelejlighed efter istandsættelse





Kulturforandring i branchen – hvorfor?

- Der kan ikke længere hentes sand og grus i København og Aarhus kommuner
- I stedet henter vi det i Jylland (!)
- Derefter henter vi ressourcerne i udlandet (!)
- Når dette ikke længere er muligt, må vi bygge huse i træ (!)

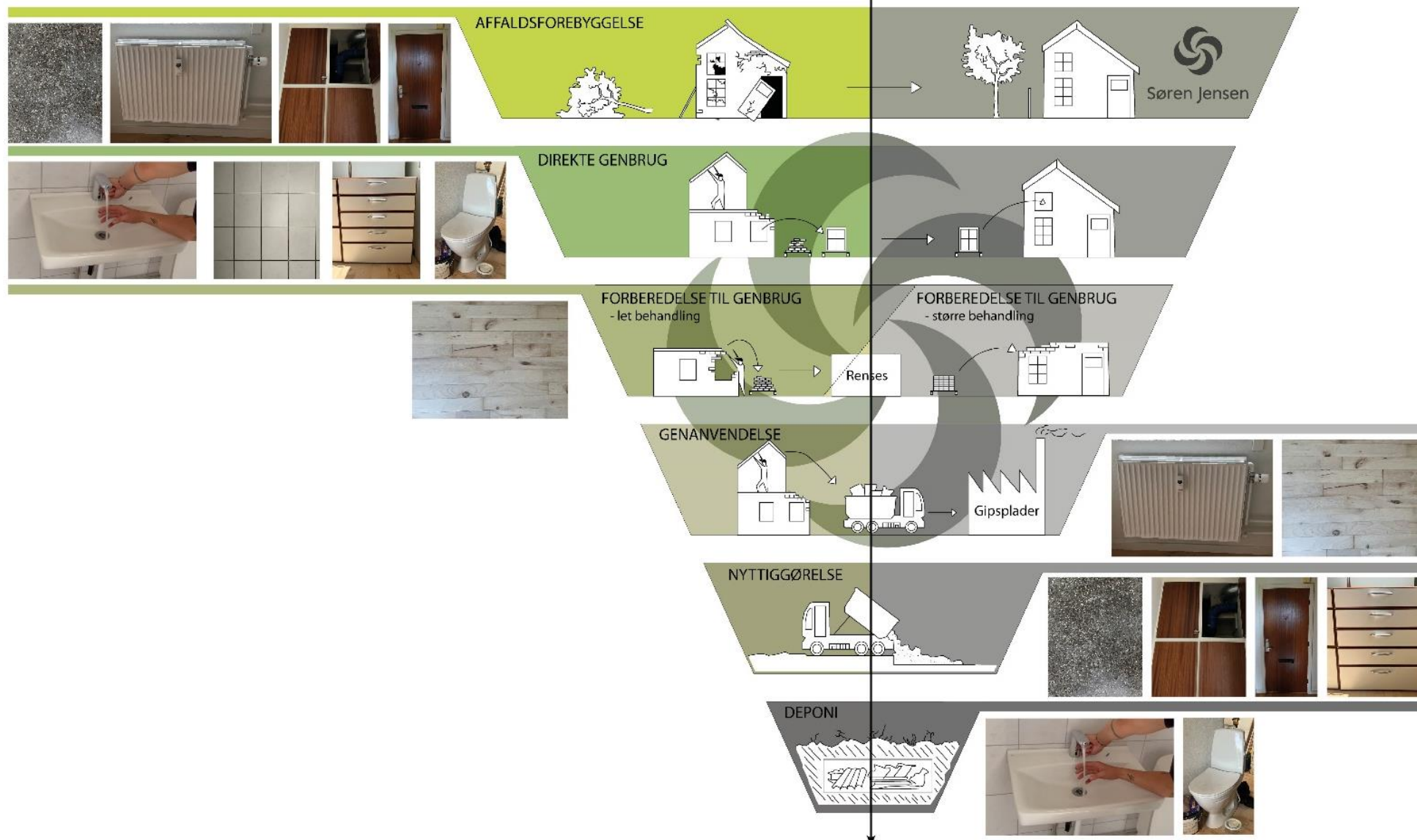


Tirsdag 21. oktober



CIRKULÆRT POTENTIALE

LAVESTE POTENTIALE



CO₂ besparelser i lejligheden ekskl. køkkeninventar

CO₂ BESPARELSER



Radiatorer

Støbejern 1 stk =
979 kg Co₂/stk

2-pladet 1 stk =
200 kg Co₂/stk



Håndvask

Håndvask 1 stk =
38 kg Co₂/stk



Klinker

Klinker 1 m² =
6 kg Co₂/m²

Klinker i lejlighed
13 m² =
82 kg Co₂

Samlet Co₂besparelse = **1669 kg**



Toilet

Toilet 1 stk =
50 kg Co₂/stk



Terrazzoplade

Terrazzoplade 1 m² =
23 kg Co₂/m²

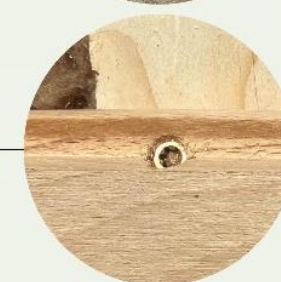


Parketgulv

Gulv 1 m² =
9 kg Co₂/m²

Gulv i lejlighed
32m² =
297 kg Co₂

DESIGN FOR ADSKILLELSE



- Der har i istandsættelsen været fokus på at bruge metoder der understøtter design til adskillelse.
- Der er derfor i højere grad blevet brugt skruer frem for søm og lim og kan nedtages og genbruges



CO₂ besparelser køkkeninventar

480 kg CO₂e for 3,8 m² køkkenelementer med 3 skuffesektioner
(Eksklusiv bordplade med håndvask samt hårde hvidevarer)

Årsag til at overstående er ekskluderet:

Bordplade er ikke genbrug, men en ny Hyphen.

Hårdhvidevarers CO₂ udledning sker i høj grad også under drift, som afhænger af energimærke, kølemiddel og lækage.

CO₂ → CO₂ -ækv. Eller CO₂e

*CO₂e besparelse ved at genbruge frem for at smide ud og producere nyt.
CO₂ udledningen er alene repræsenteret ved materiale produktion og bortskaffelse.*



Hvad har vi lært frem til nu?

- Behov for vidensløft
- Hverdagen er vigtig i forhold til driftspersonalet
- Små beslutninger, stor effekt
- Husleje, husleje, husleje
- Tiden er et parameter
- Markedet – alle venter på hinanden
- Der er faktisk ingen modstand fra alle aktører i den cirkulære drift



Formål med ERFA mødet i dag og emner

Formål

Vi dykker ned i den bæredygtige drift, da drift og vedligehold er den tungeste post i boligernes samlede klimaaftryk.

AL2boligs erfaring med bæredygtig drift er det:

- økonomisk forsvarligt? – **Ja**
- driftsmæssigt realistisk? – **Ja**
- miljø- og klimamæssigt fordelagtigt? – **Ja**



AL2bolig

Vi er en almen boligorganisation med cirka 5.000 boliger i Aarhus- og Favrskov Kommune.

Med knap 100 dedikerede medarbejdere sikrer vi den daglige drift og administration – fra udlejning og reovering til reparationer, service og dialog med beboerne.

Søren Jensen

Hos Søren Jensen går vi forrest og skaber ingeniørkunst, der gør en positiv forskel.

Vores arbejde dækker alle ingeniørdiscipliner inden for anlæg, konstruktioner, installationer og brand, og vi har stor erfaring med samtlige byggeriets faser.