


# Brukerveiledning for 'InnreguleringSkjema'

Microsoft Excel - InnreguleringSkjema.xls

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help Acrobat

Arial 8 Percent B I U

101.538461538462%

**BYGGFORSK**  
Norges byggforskningsinstitutt

Protokoll for innregulering av tilluftssystem etter proporsjonalmetoden

1 Bygning Bygning A Barometerstand - mbar

2 Anlegg & tilstand Tilluft - Aggregat A, 80% av max luftmengde Luftstrømstemp. - °C

3 Innregulert av, dato Norman & søn AS, Ola Norman, 1-2 januar 2000 Luftens tetthet - kg/m³

4 Tegninger / rev. VVS tegning nr.1 rev.A (Kari Arkitekt AS, 1999-12-31) Tillatt målt avvik 50 %

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

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

1325

1326

1327

1328

1329

1330

1331

1332

1333

1334

1335

1336

1337

1338

1339

1340

1341

1342

1343

1344

1345

1346

1347

1348

1349

1350

1351

1352

1353

1354

1355

1356

1357

1358

1359

1360

1361

1362

1363

1364

1365

1366

1367

1368

1369

1370

1371

1372

1373

1374

1375

1376

1377

1378

1379

1380

1381

1382

1383

1384

1385

1386

1387

1388

1389

1390

1391

1392

1393

1394

1395

1396

1397

1398

1399

1400

1401

1402

1403

1404

1405

1406

1407

1408

1409

1410

1411

1412

1413

1414

1415

1416

1417

1418

1419

1420

1421

1422

1423

1424

1425

1426

1427

1428

1429

1430

1431

1432

1433

1434

1435

1436

1437

1438

1439

1440

1441

1442

1443

1444

1445

1446

1447

1448

1449

1450

1451

1452

1453

1454

1455

1456

1457

1458

1459

1460

1461

1462

1463

1464

14

## Kort beskrivelse

*InnreguleringSkjema* er et Microsoft Excel® regneark. Den er ment å være et tidsbesparende verktøy for innregulering av ventilasjonsanlegg etter proporsjonalmetoden på byggeplassen med bærbar PC eller nettbrett.

Regnearket har en avansert makro (dvs. Visual Basic kode) med innebygget "ekspertise" som automatiserer oppgaver og gir råd. For eksempel beregner den forholdstallet (prosenten), og kan handtere flere målenheter ved bruk av forskjellige måleinstrumenter, bl.a. trykkfall ved å oppgi ventilens *k*-faktor. Den foreslår hvilken luftmengde eller trykkfall du skal justere inn på hver ventil, noe som kan være meget tidsbesparende. Makroen er selvlærende, dvs. den tilpasser seg mens du jobber langs en gren med ventiler.

Regnearket er ment å være selvforklarende i størst mulig grad, med popup-tekstbokser som beskriver hver kolonne. Kolonner som er farget gule fylles ut automatisk av makroen. Makroen kjøres ved å taste **CTRL+B** (for "Bereg") — gjør dette etter at du har tastet inn data, eller når du er usikker på hva du skal gjøre, og trenger hjelp — da vil makroen gjøre beregninger, ev. fylle ut skjemaet automatisk, og du vil få en meldingsboks med tips om neste skritt. Tipset som du får avhenger av hvilken grenkanal den aktive cellen hører til i regnearket.

Regnearket har et automatisk utfylt ark ('**RAPPORT**') som tjener som innreguleringsrapport ved å skrive det ut. Dette ark oppgir total målt luftomsetning og avvik for hvert rom/sone.

## Nedlasting / installering / oppdatering

Programmet og bruksanvisningen kan lastes ned fra <https://github.com/SchildCode>. Lagre regnearket på en hvilken som helst mappe på PCen.

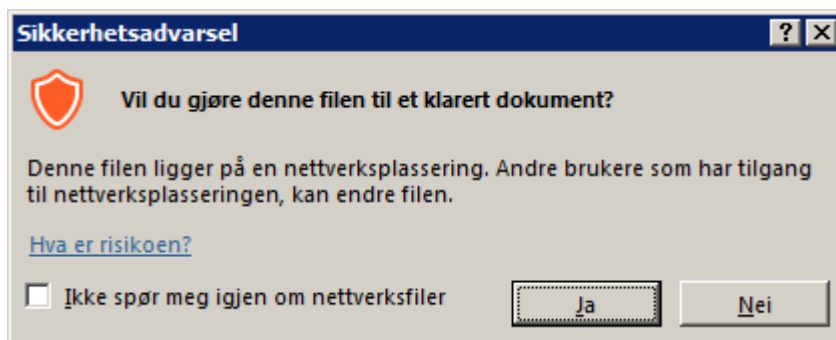
Filen kan åpnes i Microsoft Excel® 2010-2016 for Windows (ikke MacOS). Makroen sjekker automatisk for nye oppdateringer på GitHub med jevne mellomrom.

## Aktivering av makroer i Excel

Microsoft Excel er standardinnstilt slik at makroer er deaktivert. Når man åpner InnreguleringSkjema for første gang, vil det normalt vises et oransje sikkerhetsvarsel øverst i skjermbildet (se figur under). Varslet skyldes at regnearket inneholder makroer. Klikk på knappen «Aktiver innhold» («Enable content») for å tillate makroen å kjøre.

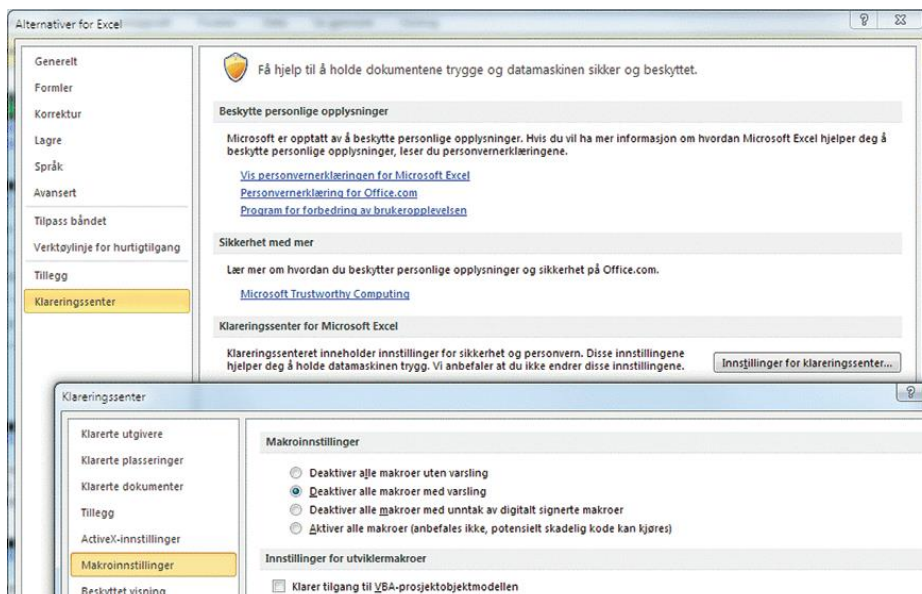


For å unngå å få dette varslet hver eneste gang du åpner samme fil vil det vanligvis vises et vindu som spør om du ønsker å klassifisere dokumentet som et «klarert dokument» («trusted document»), se figuren under. Klikk på «Ja»-knappen.



Hvis det oransje sikkerhetsvarslet og velkomst-vindu ikke vises, er makroer sannsynligvis deaktivert i sikkerhetsinnstillingene. Gjør da følgende:

- Klikk på «Fil»-menyen i Excel.
- Velg menyvalget «Alternativer for Excel» («Options»).
- Velg menyvalget «Klareringssenter» («Trust Center»).
- Klikk på «Innstillinger for klareringssenter» («Trust Center Settings»).
- Velg menyvalget «Makroinnstillinger» («Macro Settings»).
- Kryss av for «Deaktiver alle makroer med varslings» («Disable all macros with notification») eller annen innstilling med lavere sikkerhets-nivå, se figuren under. Dersom disse innstillingen er låst har du ikke administrator-rettigheter. Dette kan omgås ved å lagre InnreguleringSkjema i en mappe som er listet i «Klarerte områder» («Trusted Locations»).
- Klikk på «OK» for å avslutte.



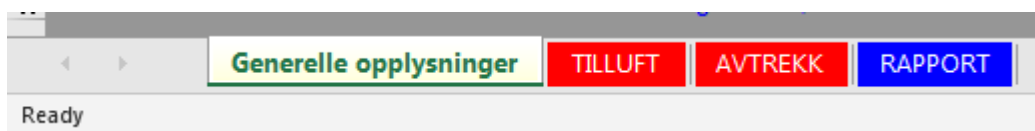
Deretter vil følgende velkomst-vindu dukke opp. Den beskriver regnearkets versjonnummer, opphavsrett, og veldig kortfattet hjelptekst. Klikk **Lukk** for å fjerne den.



## Regnearkets struktur

Regnearket består av følgende 4 arkfaner (se figuren under) :

- **Generelle opplysninger** (Generell input data som gjelder samtlige arkfanene)
- **TILLUFT** (Innreguleringsskjema for tilluftskanalsystemet)
- **AVTREKK** (Innreguleringsskjema for avtrekkskanalsystemet)
- **RAPPORT** (Automatisk utfylt rapport)



## Arkfane 'Generelle opplysninger'

Du fyller ut de hvite cellene i dette arket med informasjon som gjelder hele innreguleringsoppdraget, nemlig byggets navn, anleggets tilstand osv. Se figuren under. Disse opplysninger vises da automatisk i de andre arkene.

Her oppgir du også måleenhet for prosjektert luftmengde (popup-teksen for denne cellen oppgir hvilke forskjellige måleenheter som du kan benytte).

Du kan opsjonelt fylle ut dagens barometertilstand slik at regnearket kan oppgi luftens tetthet avhengig av målt lufttemperatur (arkfanene **TILLUFT** og **AVTREKK**). Barometerstand, temperatur, og lufttettheten, er bare for din egen informasjon – de benyttes ikke i regnearkets automatiske beregninger.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
	Her skriver du felles opplysninger som vises automatisk på alle arkene																					
1																						
2			Bygning															Barometerstand			mbar	
3			Anlegg & tilstand																			
4			Innregulert av, dato																Prosjektert luftmengde		m <sup>3</sup> /h	
5			Tegninger / rev.																Tillatt målt awik		8 %	
6																						

Nederst på dette ark finner du en nyttig huskeliste for innregulering. De forskjellige tekstfargene representerer de forskjellige faser av innreguleringsprosedyren, og er de samme fargene som er benyttet for kolonneoverskriftene i innregulerings-arkene **TILLUFT** og **AVTREKK**

## Arkfaner 'TILLUFT' og 'AVTREKK'


Disse to ark er identiske, og benyttes for selve innreguleringen av hhv. tilluftskanalsystemet og avtrekkskanalsystemet. Som nevnt ovenfor, har cellene for kolonneoverskriftene forskjellige farger for å representere forskjellige faser av innregulering (se figuren under):

- **Lys oransje** Forarbeid
- **Mørk oransje** Orienterende målinger
- **Lysblå** Selve innregulering
- **Mørkblå** Kontrollmålinger etter innregulering

Den svarte kolonnen lengst til høyre kan benyttes for eventuelle anmerkninger. For lange anmerkninger kan du skrive et tall eller kode, og skrive en fotnote nederst på regnearket i området for '**Generelle anmerkninger**'.

Videre er det to hovedtyper kolonner for data:

- **Hvite kolonner** Disse er *inputdata* kolonner, som du selv fyller ut. Disse cellene har blå skrift.
- **Gule kolonner**<sup>1</sup> Disse er *output-data* kolonner, og fylles ut automatisk av makroen når du taster CTRL+B (for "Beregn"). Disse cellene har rød skrift.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
					Protokoll for innregulering av tilluftssystem etter proporsjonalmetoden																	
1	Norges byggforskningsinstitutt																					
2	Bygning <u>Bygning A</u>										Barometerstand <span style="float:right">- mbar</span>											
3	Anlegg & tilstand <u>Tilluft - Aggregat A, 80% av max luftmengde</u>										Luftstrømstemp. <span style="float:right">°C</span>											
4	Innregulert av, dato <u>Norman &amp; søn AS, Ola Norman, 1-2 januar 2000</u>										Luftens tetthet <span style="float:right">- kg/m³</span>											
5	Tegninger / rev. <u>VVS tegning nr.1 rev.A (Kari Arkitekter AS, 1999-12-31)</u>										Tillatt målt avvik <span style="float:right">8 %</span>											
6	Etasje & Rom	Gren nr.	Spjeld nr.	K-faktor (l/s)	Proj. luftmgde	Orienterende mål.				Innregulering				Kontrollmål. etter innreg.				Anmerk.				
7					m3/h	Målt	Måle-enhet	Målt/Pr	I & R	Målt	Målt/Pr	Målt	Målt/Pr	Målt	Målt/Pr							
9																						
10																						
11																						
12																						
13																						
14																						
15																						
16																						
17																						

Hver kolonne har popup-tekst som beskriver kolonnens funksjon (f.eks. se figuren under). En detaljert beskrivelse av hver kolonne er derfor ikke gitt i denne bruksanvisningen — Les disse popup-tekstboksene nøye.

3	Anlegg & tilstand										Tilluft - Aggregat A, 80% av max luftmengde										Luftstrømstemp.										-	°C
4	Innregulert av, dato										Norman & søn AS, Ola Norman, 1-2 januar 2000										Luftens tetthet										-	kg/m³
5	Tegninger / rev.										VVS tegning nr.1 rev A (Kari Arkitekter AS, 1999-12-31)										Tillatt målt avvik										8	%
6	Etasje & Rom	Gren nr.	Spjeld nr.	K-faktor	Ventil- eller spjeld-kode.  Ventilene/spjeldene i grenen må listes i riktig rekkefølge, med grenens referanse-ventil eller -spjeld (dvs. den som er lengst fra viften) øverst i listen										I & R	Innregulering				Kontrollmål. etter innreg.				Anmerk.								
Spjeld																Referanse*		Målt		Målt/Pr		Målt			Målt/Pr							
Målt																Målt/Pr		Målt		Målt/Pr		Målt			Målt/Pr							
9																																
10																																
11																																
12																																
13																																

<sup>1</sup> I denne bruksanvisningen ser disse kolonner selvfølgelig ut som grå

## Innreguleringsprosedyren

Start med å fylle ut forarbeid-kolonnene (lysoransje overskrift celler). Dette kan du gjøre hjemme eller på kontoret, før du kommer til byggeplassen. Se figuren under.

Kolonne 'Etasje & Rom' skal bare benyttes for terminaler/ventiler, ikke grenspjeld. Den brukes av makroen bare for å summere total luftmengde i hver sone som oppgis i ark 'RAPPORT'.

- Hvis du oppgir bare etasjekoder (f.eks. U, 1, 2), vil ark 'RAPPORT' summere total luftmengde for hver etasje.
- Hvis du oppgir etasje&rom-koder (f.eks. U01, U02, 101, 102), vil ark 'RAPPORT' summere total luftmengde i hver rom i bygget. Flere terminaler kan ha samme sone-kode.

For kolonne 'Gren nr.' er det opp til deg om du vil oppgi grenkoden bare for den første ventilen i hver gren (som figuren under), eller oppgi grenkoden for hver eneste rad, dvs. for hver terminal.

Kolonnen 'K-faktor' fylles ut bare for terminaler eller målestasjoner der du bruker trykkmåler, og du vil at regnearket beregner luftmengde for deg ut i fra målt trykk. For eksempel, se figuren under (bare spjeld T1, T3 og T4 på gren BA skal måles med trykkmåling).

For store kanalsystemer må du kanskje øke antallet rader i innregulerings-arkene **TILLUFT** og **AVTREKK** (Dette er imidlertid ikke nødvendig for arkfane **RAPPORT**, hvor makroen gjør dette automatisk). For å øke antallet rader må du bruke **Sett inn > Rad** (eller på Engelsk: **Insert > Rows**) funksjonen i Excel på tomme rader som er et stykke over den nederste delen av regnearket (med 'Generelle anmerkninger').

6	7	8	Etasje & Rom	Gren nr.	Spjeld nr.	K-faktor (l/s)	Prosj. luftmgde m3/h	Orienterende mål.				Innregulering				Kontrollmål. etter innreg.		Anmerk.
								Målt	Måle-enhet	Målt/Pr	I & R	Spjeld	Referanse*	Målt	Målt/Pr	Målt	Målt/Pr	
9	126	BA	T1	13.4	130													
10	125		T2		130													
11	132		T3	18.8	150													
12	124		T4	13.4	130													
13	133		T5		180													
14	123		T6		130													
15	122		T7		130													
16	121		T8		130													
17	133		T9		135													
18	120		T10		130													
19	119		T11		130													
20	113	BB	T1		412.5													
21	113		T2		412.5													
22	131		T3		200													
23	113		T4		412.5													
24	113		T5		412.5													
25	113	BC	T1		412.5													
26	113		T2		412.5													
27	113		T3		412.5													
28	113		T4		412.5													
29	226	BD	T1		85													
30	226		T2		85													

Når du er ferdig med forarbeidet kan du begynne med orienterende målinger. Du behøver ikke utføre orienterende målinger på hele systemet samtidig — du kan gjøre disse målinger gren for gren (dvs. en gren om gangen, uavhengig av rekkefølgen på arket). Dette er også illustrert i figurene på side 8, der orienterende målinger er utført bare på gren BB.

6	Etasje & Rom	Gren nr.	Spjeld nr.	K-faktor (l/s)	Proj. luftmgde	Orienterende mål.			Innregulering				Kontrollmål. etter innreg.		Anmerk.
7					m3/h	Målt	Måle-enhet	Målt/Pr	Spjeld	Referanse*			Målt	Målt/Pr	
8								I & R	Målt	Målt/Pr	Målt	Målt/Pr	Målt	Målt/Pr	
9	126	BA	T1	13.4	130	6 Pa									
10	125		T2		130	102 m3/h									
11	132		T3	18.8	150	6 Pa									
12	124		T4	13.4	130	6 Pa									
13	133		T5		180	98 m3/h									
14	123		T6		130	93 m3/h									
15	122		T7		130	94 m3/h									
16	121		T8		130	119 m3/h									
17	133		T9		135	30 l/s									
18	120		T10		130	105 m3/h									
19	119		T11		130	99 m3/h									

Etter orienterende målinger må du begynne å ta i bruk makroen. Tast **CTRL+B** (B står for 'beregne') etter at du har tastet inn data, for å oppdatere beregningene og få en meldingsboks med tips om neste skritt. Makroen fyller ut regnearket som vist i figuren under, med angivelse av referanse- og indeksspjeld, og du vil få en meldingsboks med en beskjed om neste skritt (ikke vist).

6	Etasje & Rom	Gren nr.	Spjeld nr.	K-faktor (l/s)	Proj. luftmgde	Orienterende mål.			Innregulering				Kontrollmål. etter innreg.		Anmerk.
7					m3/h	Målt	Måle-enhet	Målt/Pr	Spjeld	Referanse*			Målt	Målt/Pr	
8								I & R	Målt	Målt/Pr	Målt	Målt/Pr	Målt	Målt/Pr	
9	126	BA	T1	13.4	130	(7.3 Pa)	6 Pa	91 %	R	2.153	54 %				
10	125		T2		130	(130. m3/h)	102 m3/h	78 %							
11	132		T3	18.8	150	(4.9 Pa)	6 Pa	111 %							
12	124		T4	13.4	130	(7.3 Pa)	6 Pa	91 %							
13	133		T5		180	(180. m3/h)	98 m3/h	54 %	I						
14	123		T6		130	(130. m3/h)	93 m3/h	72 %							
15	122		T7		130	(130. m3/h)	94 m3/h	72 %							
16	121		T8		130	(130. m3/h)	119 m3/h	92 %							
17	133		T9		135	(37.5 l/s)	30 l/s	80 %							
18	120		T10		130	(130. m3/h)	105 m3/h	81 %							
19	119		T11		130	(130. m3/h)	99 m3/h	76 %							
20															

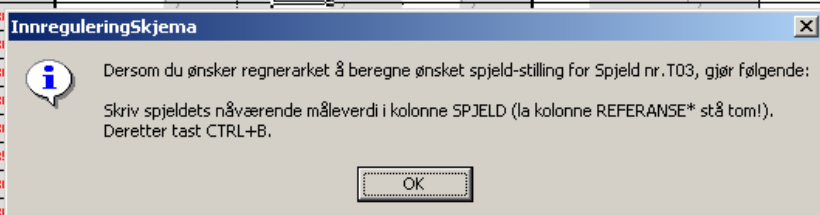
Hver gang du taster **CTRL+B** oppdaterer makroen beregningene i regnearket, og avslutter med en ny meldingsboks som forteller deg nøyaktig hva du skal gjøre. Dersom du ikke vet hva du skal gjøre, er det bare å taste **CTRL+B** for å få råd om hva du skal gjøre. Hva makroen gjør avhenger av hvilken gren den aktive cellen i regnearket tilhører. Dersom du flytter markøren (dvs. den aktive cellen) ned eller opp til en rad som tilhører en annen gren, vil makroen tro at du heller ønsker å innregulere den grenen. For eksempel, i nederste figur på side 9, er den aktive cellen på rad 21, som tilhører gren BB.

Selve innreguleringen av en gren foregår akkurat som vanlig for proporsjonalmetoden, dvs. innjustering foregår spjeld for spjeld skrittvis fra referansen og mot viften. Makroen estimerer hvilken stilling som hver spjeld skal stilles inn til, og anbefaler hvilken måleverdi du bør stille hver ventil til. Dersom makroens første estimat viser seg ikke å være nøyaktig nok (dvs. utenfor '**tillat målt avvik**' i prosent, som du angir i arket '**Generelle opplysninger**') vil den beregne et nytt estimat som er mye mer nøyaktig. Prosedyren oppsummeres nedenfor i 5 skritt og tilhørende figurer:



**Skritt 1:** Spjeld T01 og T02 på gren BB er ferdig innjusterte. Før du struper neste spjeld i grenen (spjeld T03) får du en meldingsboks som ber deg om å skrive nåværende måleverdi for spjeld T03 i kolonne 'Spjeld'

13	113		T0	412.5										
14	126	BB	T01	130	(130. m3/h)	112 m3/h	86 %	I-R	115.6	89 %	115.6	89 %		
15	125		T02	130	(130. m3/h)	121 m3/h	93 %		117	90 %	117	90 %		
16	132		T03	150	(150. m3/h)	155 m3/h	103 %							
17	124		T04	130	(130. m3/h)									
18	133		T05	180	(180. m3/h)									
19	123		T06	130	(130. m3/h)									
20	122		T07	130	(130. m3/h)									
21	121		T08	130	(130. m3/h)									
22	133		T09	135	(135. m3/h)									
23	120		T10	130	(130. m3/h)									
24	119		T11	130	(130. m3/h)									
25	113	BC	T1	412.5										
26	113		T2	412.5										

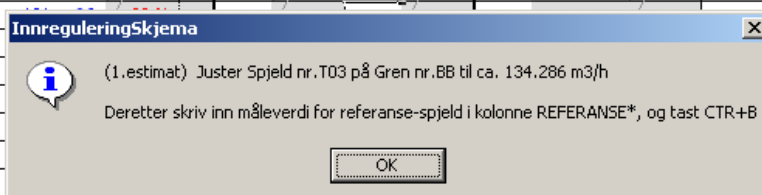


**Skritt 2:** Du skriver så måleverdi for spjeld T03 i kolonne 'Spjeld'

13	113		T0	412.5										
14	126	BB	T01	130	(130. m3/h)	112 m3/h	86 %	I-R	115.6	89 %	115.6	89 %		
15	125		T02	130	(130. m3/h)	121 m3/h	93 %		117	90 %	117	90 %		
16	132		T03	150	(150. m3/h)	155 m3/h	103 %		158					
17	124		T04	130	(130. m3/h)	121 m3/h	93 %							
18	133		T05	180	(180. m3/h)	170 m3/h	94 %							
19	123		T06	130	(130. m3/h)	120 m3/h	92 %							
20	122		T07	130	(130. m3/h)	120 m3/h	92 %							
21	121		T08	130	(130. m3/h)	120 m3/h	92 %							
22	133		T09	135	(135. m3/h)	139 m3/h	103 %							
23	120		T10	130	(130. m3/h)	120 m3/h	92 %							
24	119		T11	130	(130. m3/h)	120 m3/h	92 %							
25	113	BC	T1	412.5										
26	113		T2	412.5										

**Skritt 3:** Du taster CTRL+B. Makroen beregner (estimerer) da luftmengden som du bør stille ventil T03 inn til, og forteller deg dette i en meldingsboks. Dette er '1. estimat'. Makroen skriver også denne verdien i kolonne 'Målt' for deg. Dette er bare en anbefaling, dvs. du behøver ikke stille ventil T03 til helt nøyaktig den anbefalte måleverdien. Det kan være bra nok å stille ventilen til temmelig nær den anbefalte verdien, eller dersom du av egen erfaring ønsker å stille in T03 til en helt annen verdi, kan du selvfølgelig gjøre dette. Det hender ofte at makroens '1.estimat' faktisk er temmelig korrekt fordi makroen er selvlærende (den er programmert til å lære å bli stadig flinkere til å estimere første inntilling på ventiler ettersom du jobber langs en gren)

13	113		T0	412.5										
14	126	BB	T01	130	(130. m3/h)	112 m3/h	86 %	I-R	115.6	89 %	115.6	89 %		
15	125		T02	130	(130. m3/h)	121 m3/h	93 %		117	90 %	117	90 %		
16	132		T03	150	(150. m3/h)	155 m3/h	103 %		134.3	90 %				
17	124		T04	130	(130. m3/h)									
18	133		T05	180	(180. m3/h)									
19	123		T06	130	(130. m3/h)									
20	122		T07	130	(130. m3/h)									
21	121		T08	130	(130. m3/h)									
22	133		T09	135	(135. m3/h)									
23	120		T10	130	(130. m3/h)									
24	119		T11	130	(130. m3/h)	120 m3/h	92 %							
25	113	BC	T1	412.5										
26	113		T2	412.5										



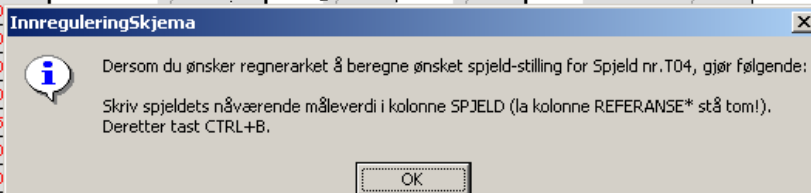
**Skritt 4:** Etter å ha manuelt justert spjeld T03, skriver du så nåværende måleverdi for referansespjeld T01 i kolonne 'Referanse\*'. Hvis måleverdien for spjeld T03 avviker noe fra den anbefalte verdien, skriver du den faktiske verdien for spjeld T03 i kolonne 'Målt'.

13	113		T0	412.5										
14	126	BB	T01	130	(130. m3/h)	112 m3/h	86 %	I-R	115.6	89 %	115.6	89 %		
15	125		T02	130	(130. m3/h)	121 m3/h	93 %		117	90 %	117	90 %		
16	132		T03	150	(150. m3/h)	155 m3/h	103 %		134.3	90 %	118			
17	124		T04	130	(130. m3/h)	121 m3/h	93 %							
18	133		T05	180	(180. m3/h)	170 m3/h	94 %							
19	123		T06	130	(130. m3/h)	120 m3/h	92 %							
20	122		T07	130	(130. m3/h)	120 m3/h	92 %							
21	121		T08	130	(130. m3/h)	120 m3/h	92 %							
22	133		T09	135	(135. m3/h)	139 m3/h	103 %							
23	120		T10	130	(130. m3/h)	120 m3/h	92 %							
24	119		T11	130	(130. m3/h)	120 m3/h	92 %							
25	113	BC	T1	412.5										
26	113		T2	412.5										

**Skritt 5:** Du taster **CTRL+B**. Makroen sammenligner forholdstall (prosenten) for spjeldet T03 og referansen T01. I dette tilfelle er de tilstrekkelig like, så makroen flytter fokus til neste spjeld (T04) i grenen og viser en meldingsboks for dette – T03 er nå ferdig innjustert, og du starter dermed på **Skritt 1** for spjeld T04.

Men dersom spjeld T03 ikke ble tilfredsstillende innjustert mot T01, vil makroen ha hoppet tilbake til **Skritt 3** for å beregne et nytt estimat ('2. estimat') for innstilling av spjeld T03 som er mye mer nøyaktig. Altså, **Skritt 3** til 5 gjentas kontinuerlig, med stadig økende nøyaktighet ('2. estimat', '3. estimat' osv.), inntil spjeld T03 blir tilfredsstillende innjustert. Estimatenes blir stadig mer nøyaktigere for hver gang fordi makroen 'husker' de tidligere målinger, og benytter dem for numerisk interpolasjon. Dersom du skriver feil verdi, eller begår målefeil, vil makroens estimer selvsagt bli unøyaktige – da er det best at du får makroen til å 'glemme' de tidligere målingene ved å lagre og lukke Excel-filen, og så åpne filen på nytt.

13	113		T0	412.5										
14	126	BB	T01	130	(130. m3/h)	112 m3/h	86 %	I-R	115.6	89 %	115.6	89 %		
15	125		T02	130	(130. m3/h)	121 m3/h	93 %		117	90 %	117	90 %		
16	132		T03	150	(150. m3/h)	155 m3/h	103 %		134.3	90 %	118	91 %		
17	124		T04	130	(130. m3/h)	121 m3/h	93 %							
18	133		T05	180	(180. m3/h)									
19	123		T06	130	(130. m3/h)									
20	122		T07	130	(130. m3/h)									
21	121		T08	130	(130. m3/h)									
22	133		T09	135	(135. m3/h)									
23	120		T10	130	(130. m3/h)									
24	119		T11	130	(130. m3/h)									
25	113	BC	T1	412.5										
26	113		T2	412.5										



Ettersom du jobber deg langs grenen, fylles regnearket ut rad for rad, slik:

Etasje & Rom	Gren nr.	Spjeld nr.	K-faktor (Itz)	Prosj. luftmgde m3/h	Orienterende mål.			Innregulering				Kontrollmål. etter innreg.		Anmerk.
					Målt	Måle-enhet	Målt/Pr	Spjeld	Referanse*	Målt	Målt/Pr	Målt	Målt/Pr	
6														
7														
8														
9	113	BA	T1	412.5										
10	113		T2	412.5										
11	131		T3	200										
12	113		T4	412.5										
13	113		T5	412.5										
14	126	BB	T01	130	(130. m3/h)	109 m3/h	84 %	R	76	58 %	76	42 %		
15	125		T02	130	(130. m3/h)	102 m3/h	78 %		80	62 %	80	62 %		
16	132		T03	150	(150. m3/h)	107 m3/h	71 %		95	63 %	80	62 %		
17	124		T04	130	(130. Itz)	101 m3/h	78 %		83	64 %	86	66 %		
18	133		T05	180	(180. m3/h)	98 m3/h	54 %	I	121	67 %	86	66 %		
19	123		T06	130	(130. m3/h)	93 m3/h	72 %		95	73 %	95	73 %		
20	122		T07	130	(130. m3/h)	94 m3/h	72 %		100	77 %	100	77 %		
21	121		T08	130	(130. m3/h)	119 m3/h	92 %							
22	133		T09	135	(135. m3/h)	101 m3/h	75 %							
23	120		T10	130	(130. m3/h)	105 m3/h	81 %							
24	119		T11	130	(130. m3/h)	99 m3/h	76 %							
25	113	BC	T1	412.5										
26	113		T2	412.5										
27	113		T3	412.5										



Dersom du finner terminaler som ikke kan innreguleres (av forskjellige årsaker) kan du skrive '**avvik**' i kolonnen for anmerkninger lengst til høyre, ev. supplert med mer tekst (f.eks. '**avvik: kan ikke stenges**') eller en referanse til en fotnote nederst på regnearket under '**Generelle anmerkninger**' (f.eks. '**avvik 1**'). Se figuren under.

12	113		T4	412.5															
13	113		T5	412.5															
14	126	BB	T01	130	(130. m3/h)	10	m3/h	8 %											avvik
15	125		T02	130	(130. m3/h)	102	m3/h	78 %	R	70.78	54 %	98	54 %						
16	132		T03	150	(150. m3/h)	107	m3/h	71 %											avvik (1)
17	124		T04	130	(130. m3/h)	101	m3/h	78 %		83	64 %	86	66 %						
18	133		T05	180	(180. m3/h)	98	m3/h	54 %	I	121	67 %	86	66 %						
19	123		T06	130	(130. m3/h)	93	m3/h	72 %		95	73 %	95	73 %						
20	122		T07	130	(130. m3/h)	94	m3/h	72 %		100	77 %	100	77 %						
21	121		T08	130	(130. m3/h)	119	m3/h	92 %											
22	133		T09	135	(135. m3/h)	101	m3/h	75 %											
23	120		T10	130	(130. m3/h)	105	m3/h	81 %											
24	119		T11	130	(130. m3/h)	99	m3/h	76 %											
25	113	BC	T1	412.5															
26	113		T2	412.5															

Ved innregulering av grenspjeld i hovedkanaler, bruker du nøyaktig den samme fremgangsmåten som ovenfor for vanlige ventiler på grener, dvs:

- I kolonne '**Gren nr.**' skriver du koden for hovedkanalen.
- I nabokolonne '**Spjeld nr.**' skriver du kodene for grenspjeldene.
- I kolonne '**Prosj. luftmengde**' skriver du en av følgende:
  - (a) enten prosjektert luftmengde for hele grenen, hvis du kan måle totalluftmengden i hver gren med en målestasjon e.l.
  - (b) eller prosjektert luftmengde i referanseventilen (eller annen egnet ventil på hver gren), hvis grenene ikke har målestasjon for måling av totalluftmengde.

Kolonnen for '**Etasje & rom kode**' skal ikke fylles ut for grenspjeld, fordi grenspjeld ikke er terminaler for tilluft eller avtrekk i et rom.

Du fyller derfor ut regnearket som vist i figuren under for hovedkanal 'B' (Merk at i dette tilfellet er det benyttet referanseventilene for måling av forholdstallet i hver gren) :


25	113	BC	T1	412.5	(412.5 m3/h)	398	m3/h	96 %	R	396	96 %	396	96 %						
26	113		T2	412.5	(412.5 m3/h)	396	m3/h	96 %	I	397	96 %	397	96 %						
27	113		T3	412.5	(412.5 m3/h)	398	m3/h	96 %		397	96 %	397	96 %						
28	113		T4	412.5	(412.5 m3/h)	398	m3/h	96 %		397	96 %	397	96 %						
29	226	BD	T1	85	(85. m3/h)	63	m3/h	74 %	R	61	72 %	94	72 %						
30	226		T2	85	(85. m3/h)	71	m3/h	84 %		65	76 %	65	76 %						
31	224		T3	130	(130. m3/h)	91	m3/h	70 %	I	100	77 %	66	78 %						
32																			
33		B	BA-T1	412.5															
34			BB-T1	130															
35			BC-T1	412.5															
36			BD-T1	85															

Når du er ferdig med innregulering, og har ev. giret viften ned igjen, må du til slutt utføre kontrollmålinger for alle terminalene som har oppgitt '**Etasje & rom**' kode, ikke nødvendigvis for grenspjeld som er listet nederst i figuren over. Makroen vil sjekke om kontrollmålingene er bra nok, avhengig av oppgitt ønsket nøyaktighet i ark '**Generelle opplysninger**'.

Innregulerings-arkene **TILLUFT** og **AVTREKK** tjener også som innreguleringsrapport ved å skrive dem ut. Ofte vil man heller bruke arkfanen **RAPPORT** til dette formål

## Arkfane 'RAPPORT'

Dette ark fylles ut helt automatisk av makroen, og tjener som innreguleringsrapport ved å skrive det ut. Arket oppgir total målt luftomsetning og avvik for hvert rom/sone.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	 <b>BYGGFORSK</b>		Rapport om innregulering av ventilasjonssystem						
2	Norges byggforskingsinstitutt								
3	Bygning <u>Bygning A</u>								
4	Anlegg & tilstand <u>Aggregat A, 80% av max luftmengde</u>		Luftmengde måleenhet						
5	Innregulert av, dato <u>Norman &amp; søn AS, Ola Norman, 1-2 januar 2000</u>		<u>m3/h</u>						
6	Tegninger / rev. <u>VVS tegning nr. 1 rev. A (Kari Arkitekt AS, 1999-12-31)</u>								
7	<b>Etsasje/ Rom</b>	<b>Prosjektert luftomsetning</b>			<b>Kontrollmålt luftomsetning</b>			<b>Avvik</b>	<b>Anmerkninger</b>
8		<b>Tilluft</b>	<b>Avtrekk</b>	<b>Netto</b>	<b>Tilluft</b>	<b>Avtrekk</b>	<b>Netto</b>		
9	113	3300	1650	3300	3273	1638	3273	-1 %	
10	119	130	130	130	122	134	134	3 %	
11	120	130	130	130	132	128	132	2 %	
12	121	130		130	121		121	-7 %	
13	122		130	130		127	127	-2 %	
14	123		130	130		137	137	5 %	
15	124		130	130		128	128	-2 %	
16	125	130		130	124		124	-5 %	
17	126		130	130		133	133	2 %	
18	131		200	200		198	198	-1 %	
19	132	150	150	150	143	141	143	-5 %	
20	133	135		135	139		139	3 %	
21	134		315	315		90	90	-71 %	underdimensjonert kanal/ventil
22	213	130	130	130	121	138	138	6 %	
23	214	130		130	137		137	5 %	

## Oppdateringer

- Dersom du ønsker å få en melding når vi slipper nye versjoner av regnearket, kan du melde deg på en e-post liste via samme webside som der du lastet ned regnearket.
- Vi har videreutviklet regnearket delvis på basis av tilbakemeldinger fra brukere. Derfor tar vi gjerne imot kommentarer og ønsker om forbedringer.

SINTEF Byggforsk v/ Peter G. Schild

peter.schild@sintef.no