

NEK 399:2022

4.utgave

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27

Norsk elektroteknisk standard

**Tilknytning av elanlegg og ekomnett
(tilknytningsstandarden)**



Norsk Elektroteknisk Komité
Mustads vei 1, 0283 OSLO.
Tlf.: 67 83 31 00

© NEK har opphavsretten til denne publikasjonen.
Ingen del av materialet må reproduseres på noen form for medium.
For opphevelse av NEKs Copyright kreves i hvert enkelt tilfelle skriftlig avtale med NEK.

37

38 **Forord**

39 Dette høringsutkastet vil erstatte NEK 399:2018 og NSPEK 399 Metode D:2019 og innebærer
40 dermed en vesentlig utvidelse av virkeområdet. NEK 399:2022 har som formål å dekke alle
41 typer installasjoner som er tilknyttet allment nett.

42 Høringsutkastet er utarbeidet i samsvar med gjeldende regler for utarbeidelse av norske
43 elektrotekniske normer. Høringsutkastet ble godkjent av normkomite NK301 i komitemøte den
44 2.juni 2021 for offentlig høring.

45 Norsk Elektroteknisk Komite, Lysaker – den 15. juni 2021.

HØRINGSUTKAST

INNHold

46		
47		
48	Forord	2
49	Innledning.....	6
50	1 Formål og omfang.....	8
51	2 Normative referanser	8
52	3 Definisjoner.....	9
53	4 Roller, varsling, plikter og samhandling.....	13
54	4.1 Fastsettelse av hvem som er bygningseier eller anleggseier	13
55	4.1.1 Fastsettelse	13
56	4.1.2 Bygningseier	13
57	4.1.3 Anleggseier	13
58	4.2 Varsling og informasjonsutveksling.....	13
59	4.2.1 Generelt.....	13
60	4.2.2 Bygningseier/anleggseiers plikter	13
61	4.2.3 Elnetteiers plikter	14
62	4.2.4 Ekomnetteier	15
63	4.3 Bygningsmessige forhold.....	15
64	5 Metoder for tilknytning til allment nett	15
65	6 Beskrivelse av metode A	16
66	6.1 Eierforhold, ansvar og plikter	16
67	6.1.1 Elnetteier	16
68	6.1.2 Ekomnetteier	16
69	6.1.3 Bygningseier	16
70	6.2 Valg av type tilknytningsskap	16
71	6.3 Valg av egnet tilknytningsskap	17
72	6.3.1 Generelt.....	17
73	6.3.2 Installasjon – forebygging av kondens og isdannelse	17
74	6.4 Plassering av tilknytningsskap	17
75	6.5 Krav til tilgang	18
76	6.6 Krav til låsing	18
77	6.7 Fremføring av kabel til tilknytningsskap.....	18
78	6.8 Krav om separate tilknytningsskap for hver bolig.....	18
79	6.9 Krav om føringsvei.....	18
80	6.10 Konstruksjon av tilknytningsskap	19
81	6.10.1 Generelt.....	19
82	6.10.2 Krav til arrangement og innhold	19
83	6.10.3 Plassfordeling.....	20
84	6.10.4 Begrensning av innhold	20
85	6.10.5 Felt for el	20
86	6.10.6 Felt for elmåler	21
87	6.10.7 Felt for ekom	21
88	6.10.8 Jording for beskyttelses- og funksjonsformål.....	22
89	6.10.9 Tiltak mot kulde, kondens, isdannelse, korrosjon og termiske virkninger	23
90	6.10.10 Tilleggsvarianter av tilknytningsskap	23
91	7 Beskrivelse av metode B og C	24
92	7.1 Generelt	24

93	7.1.1	Krav til etablering av hovedfordeling	24
94	7.1.2	Elektromagnetiske felt	25
95	7.1.3	Føringsvei for antenne for elmålere	25
96	7.1.4	Potensialutjevning ekom	25
97	7.1.5	Utforming av hovedfordeling	26
98	7.2	Eierforhold, ansvar og plikter	27
99	7.2.1	Elnetteier	27
100	7.2.2	Ekomnetteier	27
101	7.2.3	Bygningseier	27
102	7.2.4	Boligeier	27
103	7.3	Krav til fysiske sikringstiltak	28
104	7.3.1	Låsing og tilgang til nettstasjon	28
105	7.3.2	Låsing og tilgang til hovedfordeling	28
106	7.3.3	Låsing og tilgang til etasjefordeler	28
107	7.4	Tilknytningspunkt	28
108	7.4.1	Metode B	28
109	7.4.2	Metode C	28
110	7.4.3	Ekom	28
111	7.5	Metode C – nærmere om metoden	28
112	7.5.1	Plassering av nettstasjon	28
113	7.5.2	Bruk av skinnesystem	29
114	7.6	Krav for boligbygg - Metode B og C	29
115	7.6.1	Krav til føringsvei i bygning	29
116	7.6.2	Forsyning av el og ekom til boliger	29
117	7.6.3	Krav om bruk av etasjefordeler	29
118	7.6.4	Utforming av etasjefordeler – krav til arrangement og innhold	29
119	8	Beskrivelse av metode D	31
120	8.1	Generelt	31
121	8.2	Tilknytningspunkt	31
122	8.3	Standard spenningsnivå	31
123	8.4	Utførelse av jordingsanlegg	31
124	8.5	Metoder for jording av nøytralpunkt	31
125	8.6	Elmåling	31
126	8.7	Konsesjonsforhold	31
127	8.8	Driftslederansvar	31
128	8.9	Avtaler og felles enlinjeskjema	32
129	8.9.1	Felles enlinjeskjema	32
130	8.9.2	Drifts- og koblingsavtale	32
131	8.9.3	Avtale med hensyn på leveringskvalitet og elektromagnetiske forstyrrelser	32
132			
133	8.9.4	Avtale med hensyn på erstatning ved ikke levert energi	32
134	9	Bygninger eller installasjoner med spesielle tilpasninger	33
135	9.1	Generelt	33
136	9.2	Bygninger som er spesielt utsatt for overspenninger	33
137	9.2.1	Generelt	33
138	9.2.2	Utforming av jordingsanlegg	33
139	9.2.3	Beskyttelse av anlegg som er utsatt for lynnedslag	33
140	9.2.4	Beskyttelse mot ledningsbunnede overspenninger	33
141	9.3	Idrettsanlegg, veglysanlegg, parker o.l.	33

142	9.4	Havbruksanlegg.....	34
143	9.5	Bygg med kombinert forbruk og produksjon av strøm.....	34
144	9.6	Andre spesielle bygninger eller anlegg.....	34
145		Bibliografi	35
146			

HØRINGSUTKAST

147 Innledning

148 Et standardisert tilknytningspunkt for elanlegg og ekomnett til allment nett vil øke
149 forutsigbarheten for alle involverte parter i et byggeprosjekt, det vil si bygningseier, elnettteier
150 og ekomnettteier, utstysprodusenter, tekniske entreprenører, rådgivende ingeniører, samt de
151 som utfører installasjoner. Utviklingen av NEK 399 har krevd omfattende avklaringer mellom
152 partene og innebærer at brukerne av standarden kan støtte seg på de fremforhandlede
153 løsningene.

154 Som en følge av den storstilte elektrifiseringen av transportsektoren har det oppstått behov for
155 å standardisere tilknytningspunktet mellom eiere av elektriske høyspenningsanlegg og
156 elnettteiers fordelingsnett. Særlig har det fremkommet behov for standardisering av
157 landstrømsforsyning til skip, ferger, samt hurtigladestasjoner i vegnettet.

158 Standarden tar utgangspunkt i behovet for likeverdig tilgang til tilknytningspunkt mellom
159 allment nett og installasjonen hos bygningseier og/eller sluttbruker. Likeverdig tilgang
160 innrømmes bygningseier, elnettteier og ekomnettteier og virksomheter som skal utføre arbeider
161 på deres vegne.

162 Standarden krever plassering av felles tilknytningspunkt utendørs for alle bygningstyper som
163 benytter tilknytningsskap. I næringsbygg som ikke anvender tilknytningsskap, stilles det krav
164 til etablering av hovedfordeling. I boligblokker kreves det etablering av hovedfordeling, samt
165 etter gitte kriterier etasjefordelere, samt føringsveier og kabling frem til etasjefordelere og
166 sikringsskap i boliger.

167 Standarden forutsetter at elmåling skal skje nærmest mulig tilknytningspunktet. Umålt kraft ut
168 fra hovedfordelingen tillattes ikke, med unntak av boligblokker eller kombinerte bygninger
169 hvor det etableres etasjefordeler. I slike tilfeller vil kabling frem til etasjefordeler være umålt.

170 Standarden setter i enkelte tilfeller krav til plassering av nettstasjon og arrangement mellom
171 nettstasjon og hovedfordeling.

172 Det er lagt vekt på å holde ryddighet i ansvar, eierskap, plikter og de administrative
173 forholdene knyttet til tilknytningspunktet.

174 Standarden har som formål å:

- 175 – skape et entydig begrepsbruk,
- 176 – klargjøre samhandlingsprinsipper mellom aktører,
- 177 – tydeliggjøre eierforhold og ansvar,
- 178 – klargjøre tilgang til tilknytningspunktet for de ulike aktørene,
- 179 – tilrettelegge for korrekt etablering av elmåling,
- 180 – legge til rette for uthenting av sanntidsdata fra elmåler, innhenting av måledata for andre
181 infrastruktureiere som f.eks. leverandører av fjernvarme, vann, gassforsyning,
- 182 – avklare ansvar for drift og vedlikehold,
- 183 – beskrive tekniske systemløsninger og funksjonskrav,
- 184 – beskrive fysisk tilknytningspunkt,
- 185 – gi tekniske krav til utstyr/komponenter mht. funksjon, tilgjengelighet og plassering,
- 186 – beskrive samlokalisert tilknytningspunkt for elnettteier og ekomnett,
- 187 – beskrive beskyttelse av elektrisk utstyr og ledningsanlegg før, i og etter tilknytningspunkt,
- 188 – beskrive koordinering av overspenningsbeskyttelse, EMC og jording, og
- 189 – sette krav til beskyttelse mot ytre påvirkninger av utstyr i tilknytningspunktet.

190

191 Endringer siden forrige utgave:

- 192 - Ny struktur der man har lagt krav under hver metode som egne avsnitt.
- 193 - FAQ'er er gjennomgått og endringer gjort fra disse for å gjøre standarden mer lettlest og
194 forståelig.
- 195 - Omfang endret til å gjelde mer enn kun tilknytningspunkt, men hele tilknytningen samt at
196 standarden ikke gjelder for konsesjonspliktige produksjonsanlegg.
- 197 - NSPEK 399 Metode D:2019 er lagt inn som eget avsnitt 8.
- 198 - Ansvar for terminering av stikkledning er lagt til bygningseier.
- 199 - Strammet opp tekst i forhold til bruk av begrepene tilknytningspunkt og termineringspunkt.
200 Begrepet «grensesnitt» skal ikke benyttes i teksten.
- 201 - Oppdatert krav til plassering av nettstasjon ved metode C.
- 202 - Lagt alle krav til konstruksjon av tilknytningsskap i et eget avsnitt 6.10.
- 203 - Lagt til havbruksanlegg under spesielle installasjoner avsnitt 9.
- 204 - Fjernet krav om bruk av jord og kortslutningssikker kanalskinneføring ved metode C.
- 205 - Fjernet krav om plassering av tilknytningsskap innenfor dekningsområdet til bygningens
206 jordelektrode.

207 1 Formål og omfang

208 Denne standarden spesifiserer krav for tilknytning av elanlegg med nominell spenning opp til
209 og med 24 kV AC og ekomnett til allment nett. Standarden spesifiserer krav til koordinering,
210 eierforhold, ansvar og plikter til involverte parter, samt krav til utforming av selve
211 tilknytningspunktet.

212 Standarden gjelder ikke for tilknytning av konsesjonspliktige produksjonsanlegg.

213 VEILEDNING 1 – Standarden kan også være relevant ved etablering av målepunkter for andre infrastruktureiere
214 som leverer vann, fjernvarme og gass.

215 VEILEDNING 2 - Standarden er utarbeidet med hensyn på nye bygninger, men anbefales også brukt ved større
216 ombygginger. Ved større ombygginger kan følgende punkter vurderes:

- 217 • Er det mulig å koordinere elkraft og ekom?
- 218 • Vil kostnader forbundet med oppsett av nytt tilknytningsskap eller etasjefordeler være forholdsmessig?
- 219 • Blir ombygningen eller utvidelsen såpass omfattende at den får konsekvenser for hele installasjonen?
 - 220 ○ Ombygning fra 1 fase til trefase.
 - 221 ○ Ombygning fra luftnett til jordkabel.
 - 222 ○ Behov for økt kapasitet på stikkledning.
- 223 • Tre ovennevnte punkter må sees i en sammenheng før endelig beslutning foretas i samarbeid med
224 bygningseier.

225 2 Normative referanser

226 I denne standarden inngår følgende normative referanser:

- 227 – Forskrift om elektriske forsyningsanlegg (fef)
- 228 – Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (fse)
- 229 – Forskrift om produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi m.m.
230 (energilovforskriften)
- 231 – Forskrift om leveringskvalitet i kraftsystemet (Leveringskvalitetsforskriften)
- 232 – Forskrift om økonomisk og teknisk rapportering, inntektsramme for nettvirksomheten og
233 tariffen (forskrift om kontroll av nettvirksomhet)
- 234 – forskrift om nettregulering og energimarkedet (NEM)
- 235 – NEK 400 – Elektriske lavspenningsinstallasjoner
- 236 – NEK 439 – Lavspenningstavler og kanalskinnesystemer
- 237 – NEK 440 Stasjonsanlegg over 1kV
- 238 – NEK 445 Luftledninger over 1kV
- 239 – NEK 701 – Informasjonsteknologi – felles kablingsystemer
- 240 – NEK 702 – Informasjonsteknologi – installasjon av kabling
- 241 – NEK 703 – Informasjonsteknologi – Anlegg og infrastruktur i datasentre
- 242 – NEK EN 50110 Sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg
- 243 – NEK EN 60038 CENELEC standard voltages
- 244 Udaterte referanser viser til siste utgave.

245 3 Definisjoner

246 3.1

247 allment nett

248 distribusjonsnett for el eller ekom

249 3.2

250 anleggseier

251 eier av et elektrisk anlegg

252 3.3

253 anleggskonsesjon

254 tillatelse til å bygge og drive et spesifikt elektrisk anlegg som ikke omfattes av områdekonsesjon

255 3.4

256 avgreningskabel

257 kabel som avgreines fra tilknytningsskap til annen fordeling utendørs

258 3.5

259 byggherre

260 fysisk eller juridisk person som får utført et bygge- eller anleggsarbeid

261 3.6

262 bolig

263 bruksenhet som har alle funksjoner for opphold, matlaging, soving og personlig hygiene, som
264 gjør at mennesker kan leve og oppholde seg der gjennom døgnet

265 VEILEDNING – Begrepet bolig omfatter alle typer boliger inkludert for fritidsbruk. For eksempel inngår enebolig,
266 seksjon i tomannsbolig, seksjon i rekkehus, leilighet, fritidsleilighet, hytte.

267 3.7

268 boligeier

269 eier av én eller flere boliger

270 3.8

271 bygningseier

272 eier av en bygning

273 3.9

274 elektriske anlegg (elanlegg)

275 Electrical installations (826-10-01)

276 sammenkobling av sammenhørende elektrisk utstyr for ett eller flere bestemte formål, og som
277 har innbyrdes tilpassede egenskaper og data

278 3.10

279 ekom (elektronisk kommunikasjon)

280 kommunikasjon ved bruk av elektronisk kommunikasjonsnett

281 VEILEDNING – Definisjonen er basert på utdrag fra lov 4. juli 2003 nr. 83 om elektronisk kommunikasjon (ekomloven)
282 ved bruk av et elektronisk kommunikasjonsnett.

283 3.11

284 ekominstallatør

285 virksomhet som planlegger og utfører installasjon av ekomnett

286 3.12

287 ekomnett (elektronisk kommunikasjonsnett)

288 system for signaltransport som muliggjør overføring av lyd, tekst, bilder eller andre data ved
289 hjelp av elektromagnetiske signaler i fritt rom eller kabel

290 VEILEDNING 1 – I slike systemer inngår radioutstyr, svitsjer, annet koblings- og dirigeringsutstyr, tilhørende utstyr
291 eller funksjoner, herunder nettverkselementer som ikke er aktive.

292 VEILEDNING 2 – Definisjonen er basert på utdrag fra lov 4. juli 2003 nr. 83 om elektronisk kommunikasjon
293 (ekomloven) ved bruk av et elektronisk kommunikasjonsnett.

- 294 **3.13**
295 **ekomnetteier (elektronisk kommunikasjonsnetteier)**
296 eier av system for allmenn elektronisk kommunikasjon
297 VEILEDNING – Et allment ekomnett kan driftes av andre enn eier.
- 298 **3.14**
299 **elnetteier**
300 eier av allment nett for overføring, omforming eller fordeling av elektrisk energi
301 VEILEDNING 1 – Et allment elnett kan driftes av andre enn eier.
302 VEILEDNING 2 – Definisjonen er basert på utdrag fra lov 29. juni 1990 nr. 50 om produksjon, omforming, overføring,
303 omsetning, fordeling og bruk av energi m.m. (energiloven).
- 304 **3.15**
305 **etasjefordeler**
306 fordeling i boligblokker og tilsvarende som forsyner etasjen den er plassert, og eventuelt
307 tilstøtende etasjer med el og ekom og hvor elmålere for boliger plasseres
308 VEILEDNING 1 – Definisjonen skal ikke forveksles med NEK 700 definisjonen av etasjefordeler.
309 VEILEDNING 2 – For ekomfeltet i etasjefordeler kan denne i enkleste utførelse bestå av en optisk splitter med
310 mekanisk tilpasning/beskyttelse.
- 311 **3.16**
312 **felt**
313 avgrenset del i en fordeling eller tilknytningsskap, beregnet til et bestemt formål
314 VEILEDNING - For eksempel felt for elmåler, el eller ekom.
- 315 **3.17**
316 **fordeling**
317 (NEK 400:2018, 200.77)
318 sammenkobling av utstyr som benyttes for å fordele elektrisk energi til forskjellige kurser
319 VEILEDNING - NEK 400 skiller mellom "fordeling" og "fordelingstavle" hvor sistnevnte er en tavle hvor det foretas
320 fordeling på flere kurser.
- 321 **3.18**
322 **føringsvei**
323 kabelbro, kabelstige, kanal, rør og liknende for fremføring av el- og ekomkabler
- 324 **3.19**
325 **HAN**
326 grensesnitt på elmåler hvor målerdata overføres i sanntid for bruk i kunderelaterte applikasjoner
327 VEILEDNING – Slike applikasjoner kan for eksempel være lokalt display eller laststyring.
- 328 **3.20**
329 **hovedkurs**
330 distribution circuit (826-14-02)
331 kurs som forsyner én eller flere fordelinger
- 332 **3.21**
333 **hovedfordeling**
334 (NEK 400:2018, 207.10)
335 en fordeling i en installasjon som ikke er forsynt fra andre fordelinger i installasjonen
336 VEILEDNING – Dette er en fordeling med en eller flere hovedkurser ut i installasjonen.
- 337 **3.22**
338 **ikke-brennbart materiale**
339 Materiale som i samsvar med NS-EN ISO 1182, eller en ekvivalent metode, ikke understøtter
340 forbrenning
341 VEILEDNING - Metalliske kapslinger, med unntak av kapslinger av magnesium, er å betrakte som kapslinger av ikke-
342 brennbart materiale.

- 343 **3.23**
344 **inntakskabel**
345 kabel mellom tilknytningsskap og fordeling i installasjon
- 346 **3.24**
347 **kabelskap**
348 fordelingen i distribusjonsnett der stikkledning starter, og hvor vernet for stikkledningen er
349 plassert
- 350 **3.25**
351 **kanalskinnesystem**
352 skinne av ledende materiale beregnet til fremføring av elektrisk strøm
353 VEILEDNING – Kanalskinnesystemer består vanligvis av parallelle skinner av kobber, som er kapslet inn på en
354 betryggende måte. Slike systemer utformes i samsvar med NEK 439.
- 355 **3.26**
356 **kombinerte bygninger**
357 bygninger som inneholder boliger og lokaler for næringsvirksomhet
- 358 **3.27**
359 **kortslutningsstrøm**
360 short-circuit current (826-11-16, 195-05-18)
361 elektrisk strøm ved en gitt kortslutning
- 362 **3.28**
363 **kortslutningsvern (KV)**
364 overstrømsvern som skal beskytte ledninger og utstyr mot virkningene av
365 kortslutningsstrømmer
- 366 **3.29**
367 **målepunkt**
368 punkt hvor energiuveksling måles
- 369 **3.30**
370 **måleromkobler (MOK)**
371 grensesnittet mellom transformatorkoblede målere (5A) og anlegget hvor elmåler er montert
- 372 **3.31**
373 **nettstasjon**
374 koblings- og transformatorinstallasjon beregnet til å omforme spenningsnivået for distribuert
375 elektrisk energi til et nivå som normalt benyttes i elektriske installasjoner
- 376 **3.32**
377 **næringsbygg**
378 bygning der det drives offentlig eller privat næringsvirksomhet
379 VEILEDNING - Begrepet omhandler også bygninger for næringsvirksomhet som tradisjonelt ikke forbindes med
380 begrepet næringsbygg, slik som datasentre, hoteller, kommunale bygg, parkeringshus, skoler, sykehus,
381 basestasjoner, tunneler, bruer, pumpestasjoner, marina, idrettsanlegg, haller, lagerbygg med videre.
- 382 **3.33**
383 **områdekonsesjon**
384 områdekonsesjon er en tillatelse til å bygge, eie og drive fordelingsanlegg innenfor et geografisk
385 avgrenset område, vanligvis avgrenset til spenning opp til og med 22 kV.
- 386 **3.34**
387 **overbelastningsvern (OV)**
388 overstrømsvern som skal beskytte ledninger mot virkningene av overbelastningsstrømmer
- 389 **3.35**
390 **overspenningsvern**
391 overvoltage protection (448-14-32)
392 beskyttelse beregnet til å operere når spenning overstiger en forutbestemt verdi

393 VEILEDNING – Overspenningsvern leveres i type 1, type 2 og type 3. De forskjellige typene har ulik tennspenning
394 og toleranse i forhold til energiinnholdet i en overspenning, og plasseres derfor på ulike steder i installasjonen.

395 **3.36**

396 **overstrømsvern**

397 overcurrent protection device (826-14-14)

398 utstyr beregnet til å koble ut en kurs når lederstrømmen i kursen overstiger en valgt verdi med
399 en gitt varighet

400 VEILEDNING – overstrømsvern er en samlebetegnelse for overbelastningsvern og kortslutningsvern.

401 **3.37**

402 **PE-klemme**

403 klemme som benyttes for beskyttelsesformål og som også kan benyttes for funksjonsformål

404 **3.38**

405 **PEN-leder**

406 PEN conductor (826-13-25, 195-02-12)

407 leder som kombinerer funksjonene til beskyttelsesjordleder og nøytralleder

408 **3.39**

409 **seksjon**

410 sameieandel i bebygd eiendom med tilknyttet enerett til bruk av en av flere boliger eller andre
411 bruksenheter i eiendommen

412 **3.40**

413 **separasjon**

414 etablering av fysisk avstand mellom el- og ekomkabler eller utstyr for å oppnå elektromagnetisk
415 kompatibilitet

416 **3.41**

417 **seriemåling**

418 elmåling som foretas av bygningseier, etter elnetteiers målepunkt

419 **3.42**

420 **sikringsskap**

421 fordeling som forsyner en elektrisk installasjon i en bolig

422 **3.43**

423 **stikkledning**

424 supply service, line connection (601-02-12)

425 avgreningsledning fra distribusjonsnettet for tilførsel til en installasjon

426 VEILEDNING – I denne standarden menes ledning mellom kabelskap og tilknytningsskap/hovedfordeling.

427 **3.44**

428 **termineringspunkt**

429 koblingspunkt i et elanlegg eller ekomnett hvor elnetteiers eller ekomnetteiers ledning eller
430 kabel avsluttes

431 **3.45**

432 **tilknytningspunkt**

433 punkt i et teknisk anlegg hvor det etableres eierskifte på anleggsdeler, og hvor elektrisk energi
434 og/eller elektronisk kommunikasjon utveksles

435 Veiledning: For metode A er dette punktet ofte sammenfallende med termineringspunktet.

436 **3.46**

437 **tilknytningspunkt mot eksternt ekomnett (ENI)**

438 koblingspunkt hvor allment nett for ekom og lokalt ekomnett sammenkobles

439 **3.47**

440 **tilknytningsskap**

441 skap som inneholder tilknytningspunkt

442 **3.48**443 **tilknytningsskap med strømtransformator**

444 tilknytningsskap med avsatt plass til strømtransformatorer

445 **3.49**446 **umålt kraft**

447 elektrisk energi som ikke er målt for avregningsformål

448 **3.50**449 **utvidet tilknytningsskap**450 tilknytningsskap som er utvidet med en integrert fordeling med kurssikringer, for å forsyne
451 installasjoner utendørs452 **4 Roller, varsling, plikter og samhandling**453 **4.1 Fastsettelse av hvem som er bygningseier eller anleggseier**454 **4.1.1 Fastsettelse**

455 Det skal for hvert tilknytningspunkt fastsettes hvem som er bygningseier eller anleggseier.

456 **4.1.2 Bygningseier**457 I boligblokker og flermannsboliger vil det normalt være en form for organisering av eierskap
458 som forestår drift og vedlikehold av bygningskropp, felles installasjoner og fellesarealene. Slik
459 organisering kan ha form av sameie, borettslag eller annen organisert virksomhet. I denne
460 standarden defineres slikt organisert eierskap som bygningseier.461 I næringsbygg vil det være et organisert eierskap til bygget. Virksomheten som eier bygget, vil
462 anses som bygningseier. Dersom næringsbygget er seksjonert, vil bygningseier være den
463 som eier aktuell seksjon. Virksomheten som eier fellesarealene, anses som bygningseier for
464 disse arealene. Hovedfordeling er normalt å betrakte som fellesareal.465 Standarden tar utgangspunkt i at bygningseier(e) vil eie og være ansvarlig for bygningen i sin
466 helhet, eksklusive eventuelle boliger. I slike bygninger har boligeier eierskap eller eksklusiv
467 bruksrett (for eksempel i et borettslag) til bolig. Boligeier eller seksjonseier er i slike tilfeller
468 ansvarlig for drift og vedlikehold av el- og ekomnett i egen bolig eller seksjon.

469 For alle andre situasjoner enn angitt ovenfor anses boligeier å være bygningseier.

470 VEILEDNING 1 – I eneboliger vil bygningseier og boligeier ofte være samme person.

471 VEILEDNING 2 – Eier av bygning under oppføring anses som bygningseier.

472 **4.1.3 Anleggseier**473 For bygninger vil i de aller fleste tilfeller bygningseier også være anleggseier. For metode D vil
474 anleggseier være eier og konsesjonsinnehaver av et elektrisk høyspenningsanlegg tilknyttet
475 allmenn forsyning. For spesielle typer anlegg slik som veglysanlegg, ladeanlegg etc. vil det
476 også kunne være bare en eier av anlegget og ikke bygningseier. De samme plikter påhviler
477 anleggseier og bygningseier i forhold til denne standarden.478 **4.2 Varsling og informasjonsutveksling**479 **4.2.1 Generelt**480 Det skal utveksles informasjon som muliggjør sikker etablering og drift av de elektriske
481 anleggene. Et tidlig varsel fra bygningseier til elnetteier og ekomnetteier øker sannsynligheten
482 for god koordinering mellom partene. Dette kan gi bedre fremdrift og reduserte
483 kostnadsdrivende tiltak i ettertid, for eksempel ombygging eller gravearbeid.484 **4.2.2 Bygningseier/anleggseiers plikter**485 Bygningseier/anleggseier, eller dens representant skal varsle elnetteier og ekomnetteiere om
486 det planlagte bygget eller anlegget. Varslingen skal beskrive ønsket behov for el- og ekom-
487 tjenester.

488 Alle tekniske data som kan ha betydning for driften av elnettet skal kommuniseres.
489 Bygningseier/anleggseier skal kunne dokumentere hovedstrukturene i den elektriske
490 installasjonen ovenfor netteier ved behov. Dokumentasjonen skal gi oversikt over
491 hovedfordeling, underfordeling, vern, elmålere og måletransformatorer for elmålere samt andre
492 viktige komponenter. For enklere installasjoner, som eneboliger og lignende, kan
493 dokumentasjonen bestå av en kursfortegnelse eller tilsvarende.

494 Det skal også informeres om eventuelle muligheter for tilbakemating og øydrift samt hvilke vern
495 som er benyttet for å unngå dette. Bygningseier/anleggseier skal, når det er benyttet
496 spesialløsninger i henhold til avsnitt 0, dokumentere hvilken løsning som er valgt.

497 Dokumentasjonen skal oppdateres ved vesentlige endringer.

498 **4.2.3 Elnetteiers plikter**

499 **4.2.3.1 Plikt til å tilknytte og levere energi**

500 Elnetteier skal uten ugrunnet opphold, etter underretning om det planlagte anleggets
501 effektbehov, gi skriftlig tilbakemelding til anleggseier, eller dennes representant, om eventuelle
502 krav for anleggs/bygningstekniske forhold og beregning av anleggsbidrag.

503 Elnetteier skal senest fire uker etter underretning om det planlagte byggets effektbehov, gi
504 skriftlig tilbakemelding til byggherren eller dennes representant for bygningstekniske forhold
505 som det fremsettes krav til:

- 506 – Nettstasjon i bygget;
- 507 – plassering av hovedfordeling og skinnesystem.

508 Dersom elnetteier krever nettstasjon i bygget, skal elnetteier spesifisere krav til plassering i
509 samsvar med denne standarden, samt stille krav til størrelse på rommet og krav til andre
510 tekniske installasjoner.

511 Dersom elnetteier er forhindret fra å gi tilbakemelding innen 4 uker, skal det gis melding om
512 forventet saksbehandlingstid.

513 **4.2.3.2 Driftsmessig forsvarlig tilknytning**

514 Tilknytningen skal være driftsmessig forsvarlig. Med driftsmessig forsvarlig menes at
515 tilknytningen ikke går ut over leveringskvaliteten til eksisterende tilknytninger. Det betyr at
516 spenningsgrenser gitt av forskrift om leveringskvalitet skal overholdes. I tillegg skal ikke
517 overføringsgrenser (strømgrenser) for komponenter i tilgrensende og overliggende nett
518 overskrides.

519 Vurderingen om en tilknytning er driftsmessig forsvarlig gjøres med bakgrunn i nettets utforming
520 og drift på tidspunktet for tilknytningen.

521 Veiledning: Se energilovsforskriften fra NVE og NVEs forskrift om leveringskvalitet.

522 **4.2.3.3 Systemtekniske opplysninger fra elnetteier**

523 Elnetteier skal levere tilstrekkelige opplysninger om systemtekniske data i tilknytningspunktet
524 til den som planlegger det elektriske anlegget. Følgende informasjon skal inngå:

- 525 – Spenning og fordelingsystem i tilknytningspunktet;
- 526 – planlagt teknisk løsning for strømforsyning i tilknytningspunktet eller type, tverrsnitt og
527 ledermateriale for stikkledning;
- 528 – data om siste kortslutningsvern (der det er relevant);
- 529 – data fra kortslutningsberegninger ved tilknytningspunktet;
- 530 – transformatorytelse/transformatorfordeling;
- 531 – eventuelle tilleggskrav til elmåling;
- 532 – annen relevant underlagsdata for å kunne utføre prosjektering og beregninger for det
533 tilknyttede elektriske anlegget.

534 Elnetteier bør gi supplerende opplysninger om hvilke endringer i kortslutningsverdier som må
535 påregnes i det aktuelle forsyningsområdet som følge av nettførsterkninger. Slike opplysninger
536 er uforpliktende, men bør være så nøyaktige som mulig for å unngå unødvendige
537 kostnadsdrivende tiltak i bygningen.

538 4.2.4 Ekomnetteier

539 Ekomnetteier for allment ekomnett skal, i forbindelse med inngåelse av avtale med
540 bygningseier, fremsette krav om terminering av ekom i tilknytningspunkt slik standarden
541 beskriver for de ulike metodene.

542 Ekomnetteier for allment ekomnett skal ikke eie noen del av ekomnettet etter tilknytnings-
543 punktet, med mindre bygningen er en del av ekomnetteiers egen infrastruktur, eller det
544 foreligger en særskilt avtale om eierforholdene til ekomnettet i bygningen.

545 Ekomnetteier er ikke pliktig til å terminere fiberoptiske kabler i tilknytningspunktet. Slike kabler
546 skal likevel legges gjennom tilknytningspunkt for ekom, og det skal legges en kveil som
547 muliggjør terminering på et senere tidspunkt. Eierskiftet for ekomnettet mellom ekomnetteier og
548 bygningseier skjer uansett i tilknytningspunktet uavhengig av om kabel termineres.

549 VEILEDNING 1 – Dette er likevel ikke til hinder for at ekomnetteier etter spesiell avtale med bygningseier kan
550 planlegge og installere ekomnett i bygningen.

551 VEILEDNING 2 – Begrensningene i dette avsnitt vil imidlertid ikke gjelde dersom bygningseier selv er eier av allment
552 ekomnett.

553 4.3 Bygningsmessige forhold

554 Den part som identifiserer at standarden kan utløse krav om bygningsmessige disposisjoner
555 skal informere andre relevante aktører man er i kontakt med i byggeprosessen.

556 VEILEDNING 1 – Dette kan gjelde plassering av en nettstasjon i bygget, føringsveier, fordelinger eller etasje-
557 fordelere.

558 VEILEDNING 2 – Relevante aktører kan være arkitekter, el- og ekomnetteier, tekniske entreprenører, rådgivende
559 ingeniører og bygningseier.

560 5 Metoder for tilknytning til allment nett

561 Denne standarden angir fire metoder for etablering av tilknytning mellom allment elnett og et
562 el- og ekomnett, se Tabell 1.

563 **Tabell 1 – Metoder for tilknytning**

Tilknytning av elanlegg med spenning opp til og med 1 kV AC	
Metode A	Tilknytning hvor det er benyttet tilknytningsskap (maksimalt overbelastningsvern til og med 125 A).
Metode B	Tilknytning hvor det er benyttet hovedfordeling og overbelastningsvernet er over 80 A og opp til og med 1.250 A.
Metode C	Tilknytning hvor det er benyttet hovedfordeling og overbelastningsvernet er over 1.250 A.
Tilknytning av elanlegg med spenning over 1 kV AC	
Metode D	Tilknytning av elanlegg med spenning over 1 kV til og med 24 kV AC.

564 VEILEDNING 1 – Metode A og B har overlapp fordi det tillates spesialvarianter av tilknytningsskap, se avsnitt 9.

565 VEILEDNING 2 – Metode C kan også benyttes for strømmer under 1.250 A dersom partene finner dette
566 hensiktsmessig.

567 VEILEDNING 3 – Enkelte bygninger kan ha mer enn ett tilknytningspunkt. Det kan være aktuelt i seksjonerte bygg
568 eller hvor det er behov for ekstra eller redundant forsyning av el og/eller ekom.

569 Metode A er beregnet til bruk for enebolig, tomannsbolig, rekkehus og mindre
570 næringsbygninger. Bruk av metode B for slike bygninger krever at partene kommer til enighet
571 om at det er hensiktsmessig.

572 Metode D benyttes ved tilknytning av elektriske anlegg med høyspenning forsyning mellom
573 anleggseier og elnetteier.

574 **6 Beskrivelse av metode A**

575 **6.1 Eierforhold, ansvar og plikter**

576 **6.1.1 Elnetteier**

577 Elnetteier skal være eier av og ansvarlig for installasjon og vedlikehold av:

- 578 – Stikkledning med tilhørende rørføring frem til tilknytningsskap;
- 579 – kortslutningsvern for stikkledning;
- 580 – elmåler med eventuelle måletransformatorer i tilknytningsskap.

581 VEILEDNING 1 – Rørføring kan avsluttes 1 meter fra tilknytningsskapet.

582 VEILEDNING 2 – Elnetteiers ansvar for tilknytning av stikkledning, hindrer ikke at utførelsen kan tillates utført av
583 den elnetteier bemyndiger.

584 **6.1.2 Ekomnetteier**

585 Ekomnetteier skal være eier av og ansvarlig for installasjon og vedlikehold av:

- 586 – Ekomkabel (eller tilførsel for ekomnett) for ekomnett med tilhørende rørføring frem til
587 tilknytningsskap.

588 VEILEDNING 1 – Det kan være flere ekomnetteiere med egen infrastruktur. Ansvar på den enkelte ekomnetteier er
589 i denne sammenheng avgrenset til de anleggsdeler som er en del av ekomnetteiers infrastruktur. Tjenestene som
590 leveres på ekomnetteiers infrastruktur, kan være levert av annen tilbyder.

591 VEILEDNING 2 – NEK 702 (NEK EN 50174-2) krever risikovurdering for å vurdere behovet for blant annet flere
592 adskilte føringsveier og flere inntaksrom. NEK 399 tar utgangspunkt i at risikovurderingen ikke avdekker dette
593 behovet.

594 **6.1.3 Bygningseier**

595 Bygningseier skal være eier av og ansvarlig for vedlikehold av:

- 596 – Tilknytningsskapet med tilhørende fester, interne skillevegger, kapsling, montasjeskinner,
597 koblingsbrett, vern og lignende.
- 598 – kortslutningsbeskyttelse av elmåler og inntakskabel;
- 599 – overspenningsvern;
- 600 – låssystem;
- 601 – alt utstyr fra og med termineringspunktene for allment nett i tilknytningsskap, med unntak
602 av elmåler;
- 603 – ekomutstyr, med unntak av eksternt ekomutstyr for elmåler som eies og vedlikeholdes av
604 elnetteier;
- 605 – kabler, rør og annet arrangement som legges fra tilknytningsskap og inn til bolig;
- 606 – ved tilknytningsskap innfelt i vegg er bygningseier ansvarlig for rør i vegg.

607 Bygningseier er ansvarlig for terminering av stikkledning i tilknytningsskapet.

608 Bygningseier skal stille termineringspunkt i tilknytningsskapet til rådighet for ekomnetteiere,
609 uavhengig av hvilken teknologi som benyttes for fremføring av ekom.

610 VEILEDNING – Kravet om tilrettelegging for ekom innebærer ikke at det er tilknytningssplikt til ekomnett.

611 **6.2 Valg av type tilknytningsskap**

612 For direkte målte anlegg opp til og med 80 A skal det benyttes et tilknytningsskap som
613 plasseres utendørs.

614 Denne standarden spesifiserer tilknytningsskap i avsnitt 6.10, samt fire tilleggsvarianter av
615 tilknytningsskap:

- 616 – Tilknytningsskap med avgreining: Det tillates avgreining fra tilknytningsskap til annen
617 fordeling utendørs, se avsnitt 6.10.10.1.

- 618 – Tilknytningsskap med strømtransformatorer: Tilknytningsskap kan også benyttes for
619 bygninger eller installasjoner med inntak på $80 \text{ A} < I_n \leq 125 \text{ A}$, men krever da en tilpasning
620 i tilknytningsskapet, se avsnitt 6.10.10.2. Løsning omtales «Tilknytningsskap med
621 strømtransformatorer».
- 622 – Utvidet tilknytningsskap: Tilknytningsskap kan også utstyres med en integrert fordeling
623 beregnet til utgående kurser, se avsnitt 6.10.10.3. Løsning omtales «Utvidet
624 tilknytningsskap».
- 625 – Utvidet tilknytningsskap med strømtransformatorer: Det er også tillatt å kombinere
626 løsningene beskrevet i 6.10.10.2 og 6.10.10.3, se avsnitt 6.10.10.4. Løsningen omtales som
627 «Utvidet tilknytningsskap med strømtransformatorer».
- 628 Alle endringer skal skje i samsvar med NEK 439 som omhandler konstruksjon av
629 lavspenningstavler.

630 Bygningseier/anleggseier skal dokumentere eventuelle avgrensninger til annen fordeling
631 utendørs. Tilsvarende skal det også tydeliggjøres i dokumentasjonen om det benyttes
632 «tilknytningsskap med strømtransformatorer» eller «utvidet tilknytningsskap».

633 **6.3 Valg av egnet tilknytningsskap**

634 **6.3.1 Generelt**

635 Ved valg av tilknytningsskap skal det tas hensyn til:

- 636 – Produsentens produktspesifikasjoner;
- 637 – klimatiske og miljømessige forhold på monteringsstedet;
- 638 – at tilknytningsskapet med innhold og festemateriell er tilstrekkelig beskyttet mot korrosjon;
- 639 – at kapsling velges i samsvar med forholdene på stedet, dog minimum i samsvar med
640 kravene i NEK 400.

641 **6.3.2 Installasjon – forebygging av kondens og isdannelse**

642 Det skal kontrolleres at forholdene på stedet ligger innenfor de toleransene som produsenten
643 har oppgitt, jf. avsnitt 6.10.9. Det kan også være nødvendig å iverksette tiltak for å forebygge
644 utfordringer med jordvarme ved bakkemontert tilknytningsskap. Ved slik montasje kan det
645 være nødvendig å bruke ikke-brennbare isolasjonsmateriale i sokkelen.

646 Avsnitt 6.9 beskriver rørføringer mellom tilknytningsskap og bygningen forøvrig. Det skal
647 vurderes tiltak som sikrer at det ikke strømmer fuktig luft i disse rørene.

648 Dersom det er nødvendig, skal den som monterer tilknytningsskapet iverksette særskilte tiltak mot
649 kondens- og isdannelser.

650 **6.4 Plassering av tilknytningsskap**

651 Tilknytningsskap skal plasseres utendørs:

- 652 – På, ved eller innfelt i bygningens yttervegg, eller
- 653 – etter skriftlig avtale mellom bygningseier og elnetteier, på et annet sted på eiendommen.

654 Plassering skal alltid avtales mellom bygningseier og elnetteier.

655 Dersom tilknytningsskapet felles inn i vegg, skal relevante deler av plan- og bygningsloven med
656 forskrifter følges.

- 657 – Tilknytningsskap skal plasseres slik at det er lett tilgjengelig til enhver tid. Plassering av
658 elmålerens overkant skal være maksimalt 1,8 meter over ferdig planert bakkenivå og dens
659 underkant minimalt 0,7 meter over ferdig planert bakkenivå.

660 VEILEDNING 1 – Med «ved vegg» menes at tilknytningsskapet kan plasseres så langt ut fra veggen at nødvendig
661 vedlikehold av veggen er mulig.

662 VEILEDNING 2 – Ved plassering på bakken bør tiltak gjøres for å forhindre problemer med kondens. Skapets
663 konstruksjon og plassering bør ikke forhindre tilgang vinterstid ved normalt forventede snømengder/klimatiske
664 forhold.

665 Dersom to eller flere tilknytningsskap blir plassert inntil hverandre og utsparinger blir blokkert
666 av dette, skal behovet for utsparinger avtales med netteier.

667 VEILEDNING 3 - Tilknytningsskapet bør ikke utsettes for sterkt sollys og dermed uønskede temperaturvariasjoner.
668 Det kan igjen øke faren for innvendig kondens og gi uønsket høy temperatur i skapet.

669 **6.5 Krav til tilgang**

670 Tilknytningsskapet skal plasseres slik at alle parter har likeverdig tilgang.

671 God tilgang skal sikres uavhengig av årstid. Partene skal kunne avlese elmåler, betjene utstyr
672 og kunne kontrollere og skifte ut komponenter på en enkel måte.

673 Følgende parter skal ha tilgang til tilknytningsskap:

674 – Bygningseier/anleggseier,

675 – Elnetteier,

676 – Ekomnetteier,

677 – Boligeier.

678 Virksomheter som handler på vegne av boligeier, elnetteier eller ekomnetteier kan gis tilgang
679 etter nærmere avtale med de respektive.

680 VEILEDNING – Denne standarden setter ikke krav til beskyttelse mot uautorisert tilgang til måledata og manipulasjon
681 av målerens styreprogram. Regelverk som forvaltes av NVE, Datatilsynet eller Justervesenet kan sette krav til
682 beskyttelsestiltak.

683 **6.6 Krav til låsing**

684 Med mindre annet er spesifisert av boligeier skal tilknytningsskap utstyres med lås som kan
685 åpnes eller lukkes ved bruk av trekantnøkkel, type 8 mm.

686 Kravet til likeverdig tilgang fratrar ikke boligeier retten til å låse tilknytningsskap for å sikre
687 egne målerdata og hindre uautorisert tilgang. I slike tilfeller skal boligeier benytte et
688 nøkkelsystem som aksepteres av elnetteier og ekomnetteier.

689 **6.7 Fremføring av kabel til tilknytningsskap**

690 Kravene til avstand mellom elkabler og ekomkabler i NEK 400 og NEK 700-703 skal være
691 tilfredsstillende.

692 Kabler/ledninger skal legges i rør. Kabel for el og ekom skal ikke legges i samme rør, med
693 mindre stikkledning for el har integrert føringsvei for fiberkabel.

694 **6.8 Krav om separate tilknytningsskap for hver bolig**

695 Det skal etableres et separat tilknytningsskap for hver bolig. Dette gjelder også ved forsyning
696 av kjedet enebolig eller rekkehus.

697 I eneboliger med hybelleiligheter kan elmålere unntaksvis settes i samme tilknytningsskap,
698 forutsatt at tilknytningsskapet er egnet for det.

699 Elnetteier kan beslutte at en stikkledning kan forsyne flere tilknytningsskap.

700 VEILEDNING – Dersom en stikkledning skal forsyne flere tilknytningsskap, vil elnetteier være ansvarlig for korrekt
701 terminering i hvert enkelt tilknytningsskap. Arbeidet kan imidlertid utføres av annen virksomhet.

702 **6.9 Krav om føringsvei**

703 Det skal etableres føringsvei med tilstrekkelig innbyrdes avstand mellom el og ekom helt frem
704 til sikringsskap eller annet termineringspunkt i bygningen.

705 Følgende føringsvei skal legges:

706 – Minst ett rør med minste diameter 40 mm for el fra tilknytningsskapet frem til sikringsskapet,

707 – minst ett rør med minste diameter 20 mm fra tilknytningsskapet til første termineringspunkt
708 eller første fordeler for ekom i bygningen, og

709 – minst ett rør med minste diameter 20 mm for fremføring av HAN-grensesnittet. Rør føres dit
710 ekom termineres i bolig, med mindre annet avtales mellom berørte parter.

711 Bygningseier er ansvarlig for ekstra rør mellom tilknytningsskap og bolig, dersom dette er
712 nødvendig.

713 Prosjekterende og utførende skal vurdere om føringsvei og/eller lengde krever at rør skal
714 tilrettelegges med trekkesnor, trekkeboks, eventuelt med ferdigtrukket kabel i rør.

715 **6.10 Konstruksjon av tilknytningsskap**

716 **6.10.1 Generelt**

717 Alle tilknytningsskap skal være utført i samsvar med NEK 439-3 (dvs. beregnet til ikke-
718 sakkyndig betjening). I alle felt skal det monteres tilstrekkelig med festeskinner.

719 Tilknytningsskapet skal utformes slik at arbeid og vedlikehold i felt for ekom kan utføres uten
720 fare for berøring av spenningsførende deler.

721 Tilknytningsskapet skal være utført i ikke-brennbart materiale.

722 VEILEDNING – NEK 439, som implementerer NEK EN 61439-serien, fastsetter konstruksjonsmessige krav til
723 fordelinger: Krav til mekanisk styrke, kapsling, avstander og kryptstrømvastander, beskyttelse mot elektrisk sjokk,
724 montering av koblingsutstyr, komponenter og kjøling. Videre spesifiserer standarden funksjonelle krav, dielektriske
725 egenskaper, temperaturstigningsgrense og kortslutningsbeskyttelse.

726 **6.10.2 Krav til arrangement og innhold**

727 Tilknytningsskapet skal bestå av minst tre felt:

- 728 – Felt for tilknytning av elnett.
- 729 – Felt for plassering av elmåler.
- 730 – Felt for tilknytning av ekom.

731 Hovedprinsippet for design og innhold i tilknytningsskapet er vist i Tabell 2.

732 **Tabell 2 – Struktur og innhold i et tilknytningsskap**

Felt 1: Elnett

- Arrangement for terminering av:
 - Stikkledning fra kabelskap eller nettstasjon
 - Inntakskabel
 - Eventuell avgreiningskabel
 - Jordingsleder, dvs. leder som forbinder jordelektroden med hovedjordklemme
 - Beskyttelsesjordleder fra allment elnett, dersom denne er fremført
 - Utjevningsforbindelser
- Overstrømsvern for inntakskabel
- 30 % reserveplass for fremtidig oppgradering med kurser og utstyr
- Overbelastningsvern (avgreining eller utvidete tilknytningsskap)
- Arrangement for overgang fra PEN til PE- og N-leder
- PE-klemme (hovedjordklemme). Skinne kan velges som alternativ til klemme
- N-klemme eller -skinne
- Arrangement for overspenningsvern, type 2

Felt 2: Elmåler

- Plass for elmåler
- Tilkoblingsmulighet for signalledning fra eksterne målere, f. eks. fjernvarme, vann og gass
- Innføring av antenneledning til elmålerens tilkoblingspunkt
- Tilkoblingsmulighet mot HAN-grensesnitt

Felt 3: Ekomnett

- Terminering¹ av kabel fra ekomnetteiere og kabel for bygningens ekomnett:
 - Symmetriske kobberpar
 - Koaksialpar
 - Terminering/skjøt/kveil av fiberkabel
- PE-klemme for ekom
- Galvanisk skille for koaksialkabel
- Overspenningsvern (gassavleder)
- Arrangement for oppkveiling av fiberkabel

Felt 4: Integriert fordeling (utvidet tilknytningsskap)

- Kurssikringer

733 **6.10.3 Plassfordeling**

734 Tilknytningsskap skal ha tilstrekkelig plass for elmåler, utstyr for tilknytning av elnett og
735 ekomnett.

736 Krav til minimum plass i tilknytningsskapet angis enten som eksakte mål (høyde x bredde x
737 dybde) eller som antall centimeter med monteringsskinne for montering av vern og liknende:

738 – Felt 1 – Elnett Minst 30 cm monteringsskinne

739 – Felt 2 – Elmåler Minst 40 x 25 x 16 cm

740 – Felt 3 – Ekomnett Minst 25 x 25 x 10 cm

741 VEILEDNING 1 – Minimum dybde i felt 2 regnes fra monteringsskinne for elmåler til dør på tilknytningsskapet.

742 VEILEDNING 2 – Monteringsskinne kan deles om ønskelig.

743 Tilknytningsskap for inntak med merkestrøm $80A < I_n \leq 125A$ skal ha felt for elmåler og
744 måleromkobler på minimum HxBxD – 55x25x16 cm.

745 **6.10.4 Begrensning av innhold**

746 Innholdet i tilknytningsskapet skal begrenses. Dette har to hensikter:

747 – Redusere fysisk omfang av skapet.

748 – Redusere enhetskostnaden for tilknytningsskapet ved standardisert minimumsløsning.

749 **6.10.5 Felt for el**750 **6.10.5.1 Stikkledning**

751 Stikkledning skal som hovedregel føres i jord frem til tilknytningsskap. Avstandskrav mellom
752 kabel for el og ekom skal opprettholdes i samsvar med gjeldende normer.

753 VEILEDNING 1 – Med «som hovedregel» menes at denne metode skal benyttes med mindre tungtveiende hensyn
754 tilsier noe annet.

755 VEILEDNING 2 – Separasjonskrav fremgår i NEK 400 og NEK 702.

756 **6.10.5.2 Termineringsklemmer**

757 Termineringsklemmer beregnet til elnetteiers stikkledning skal være dimensjonert for
758 terminering av minst 50 mm² aluminiumskabel. Termineringsklemmer for inntakskabel til
759 bygget skal være dimensjonert for terminering av minst 16 mm² kobberkabel.

760 **6.10.5.3 Inntakskabel til sikringsskap eller første fordeling**

761 Inntakskabel for el skal være beskyttet mot kortslutning av kortslutningsvernet i
762 tilknytningsskap.

¹ Ekomnetteier skal avklare med bygningseier hvilken type termineringspunkter det er behov for.

763 Inntakskabel skal være beskyttet mot overbelastning av overbelastningsvern plassert i
764 sikringsskap i bolig eller første fordeling i næringsbygninger, se for øvrig avsnitt 0.

765 VEILEDNING – NEK 400 setter krav til valg og montasje av vern.

766 **6.10.5.4 Kortslutningsholdfasthet**

767 Kortslutningsholdfasthet for tilknytningsskap og innmontert utstyr skal tilpasses de maksimale
768 feilstrømmene på monteringsstedet, men ikke mindre enn 10 kA tre-polet symmetrisk
769 kortslutningsstrøm.

770 Det skal tas hensyn til at høye feilstrømmer kan forekomme nær nettstasjoner. Det kan i slike
771 tilfeller være behov for at utstyr montert i tilknytningsskapet har høyere
772 kortslutningsholdfasthet.

773 **6.10.5.5 Kortslutningsvern**

774 Kortslutningsvern skal være montert i tilknytningsskapet. Kortslutningsvern skal velges i
775 samsvar med kravene i NEK 400.

776 VEILEDNING 1 – Av hensyn til krav om selektivitet bør det vurderes bruk av smeltesikringer i tilknytningsskapet,
777 med mindre selektivitet kan oppnås på annen måte.

778 VEILEDNING 2 – Kravet til kortslutningsvern utelukker ikke bruk av kombinert kortslutning- og overbelastningsvern
779 i tilknytningsskapet, men det påvirker ikke kravet om overbelastningsvern i sikringsskap i bolig eller første fordeling.

780 Overstrømsvern produseres og prøves etter IEC 60898- og IEC 60947-serien. Vern utviklet og
781 prøvet etter førstnevnte, er beregnet til ikke-sakkyndig betjening. Vern utviklet og prøvet etter
782 sistnevnte, er beregnet til instruert eller sakkyndig betjening. Det anbefales å benytte vern som
783 kan betjenes av ikke-sakkyndige. Om dette ikke er praktisk mulig, skal det benyttes deksel over
784 vernenes betjeningsenhet, samt varselskilt. Kortslutningsvern med smeltesikring bør være i
785 samsvar med NEK EN 60269-3 for ikke-sakkyndig betjening.

786 **6.10.5.6 Overspenningsvern for el**

787 Overspenningsvern skal plasseres i tilknytningsskap.

788 Det er viktig å avlede overspenninger så tidlig som mulig i en installasjon. Utstyr som er tilkoblet
789 mer enn ett galvanisk nett, er særlig utsatt. For å unngå spenningsforskjeller, skal
790 overspenningsavledere plasseres nær hverandre med lav impedans til PE-klemme. For valg,
791 installasjon og koordinering av overspenningsvern, se NEK 400-5-53, avsnitt 534.

792 **6.10.6 Felt for elmåler**

793 **6.10.6.1 Plassering**

794 Elmåler skal være plassert etter kortslutningsvern i tilknytningsskapet.

795 **6.10.6.2 Krav til montasjeplate for elmåler**

796 Skapet skal inneholde montasjeplate som gjør montering og fremtidig utskifting av elmåler
797 enkel.

798 VEILEDNING – Slike montasjeplater omtales ofte som «standard målerbrett».

799 **6.10.6.3 Utsparing for antenne**

800 Tilknytningsskap skal ha minst to prefabrikkerte utsparinger, hensiktsmessig plassert,
801 beregnet til innføring av kabel ved ettermontering av antenne til elmåler. Disse skal være
802 henholdsvis minst 12 og 20 mm i diameter. Bruk av utsparingene skal ikke forringe
803 tilknytningsskapets kapslingsgrad eller korrosjonsbeskyttelse. Det skal være klargjort for feste
804 av antenne på tilknytningsskapet.

805 Kravet i første setning innebærer at utsparing skal være klargjort fra produsent av
806 tilknytningsskapet. Bruk av verktøy som gjør inngrep på skapet, vil ikke oppfylle kravet.

807 **6.10.7 Felt for ekom**

808 **6.10.7.1 Generelt**

809 Dersom metode A er valgt, skal ekomnetteier benytte felt for ekom i tilknytningsskapet som
810 tilknytningsskapet mot bygningseier.

811 6.10.7.2 Ekomkabler

812 Ekomkabler skal som hovedregel føres i jord frem til tilknytningsskap. Avstandskrav mellom
813 kabel for el og ekom skal opprettholdes i samsvar med gjeldende normer.

814 6.10.7.3 Innhold i ekom-feltet

815 Ekomfeltet skal ha plass til terminering av par-, koaksial- og fiberkabel. Det anbefales bruk av
816 modulbasert koblingsbrett, slik at tilknytningsskapet kan bestykkes etter behov.

817 Det skal være plass for strekkavlastning, fiberkassetter, terminering av koaksialkabel på F-
818 konnektor og terminering av parkabel.

819 Fiberoptisk kabel skal alltid legges med kveil i felt for ekom, men behøver ikke termineres i
820 tilknytningsskapet.

821 VEILEDNING - F-konnektor muliggjør innsetting av galvanisk skille på koaksialkabelen og en adapter som muliggjør
822 innsetting av modul med overspenningsavledere.

823 6.10.7.4 Beskyttelses- og funksjonsjording for ekom

824 Det skal opprettes egen PE-klemme i felt for ekom. Denne skal kobles sammen med PE-klemme
825 for el.

826 6.10.7.5 Overspenningsvern for ekom

827 Overspenningsvern for ekom skal plasseres i felt for ekom i tilknytningsskapet.

828 Kabler med metallisk ledere skal alltid termineres, beskyttes mot overspenning og utjevnes i
829 tilknytningsskapet. Dette gjelder også for kappe av metall eller annet metall i kabelen (gjelder
830 også fiberkabel). Eventuell peiletråd for fiberkabel utjevnes. Skjerm og
831 reduksjonstråd/jordleder i ekomkabel skal kobles til PE-klemme for ekom.

832 For galvanisk parkabel brukes gassavledere.

833 VEILEDNING – Krav til gassavledere fremgår av «Forskrift om elsikkerhet i ekomnett» (elsikkerhetsforskriften).

834 6.10.8 Jording for beskyttelses- og funksjonsformål

835 Tilknytningsskapet skal være felles tilkoblingspunkt for installasjonens jordingsanlegg.

836 Følgende prinsipper for terminering skal legges til grunn:

837 – For TN-system: PEN-leder i stikkledning fra elnetteier skal termineres i tilknytningsskap.
838 Det skal opprettes en PE-klemme og en N-klemme.

839 – For IT- og TT-system: PE-leder i stikkledning skal termineres på en PE-klemme i
840 tilknytningsskapet.

841 Uavhengig av nettsystem:

842 – PE-klemmene for el og ekom skal være sammenkoblet.

843 – Eventuell beskyttelsesjordleder på stikkledning fra elnetteier skal termineres på PE-klemme.
844 Tilsvarende skal skjerm eller reduksjonstråd/jordleder på ekomkabel termineres på PE-
845 klemme i felt for ekom.

846 – Jordingsleder fra jordelektrode for installasjonen skal termineres på PE-skinne eller klemme
847 (PEN/PE) i felt for el.

848 – Overspenningsvern for elnett skal kobles mot PE-klemme i felt for elnett, tilsvarende skal
849 overspenningsvern for ekom kobles til PE-klemme i felt for ekom.

850 Alle utsatte ledende deler og andre ledende deler som er i eller som er en del av
851 tilknytningsskapet, skal tilknyttes skinne eller klemme (PEN/PE) i felt for el. For øvrig skal
852 kravene i NEK 400 legges til grunn for utførelse av jordingsanlegg.

853 **6.10.9 Tiltak mot kulde, kondens, isdannelse, korrosjon og termiske virkninger**

854 **6.10.9.1 Typeprøve**

855 For å verifisere at konstruksjonsmessige tiltak er tilfredsstillende, skal det gjennomføres type-
856 prøve av tilknytningsskapet.

857 **6.10.9.2 Kulde, kondens og isdannelse**

858 Tilknytningsskapet skal konstrueres slik at det er egnet for plassering utendørs. Produsenten
859 av tilknytningsskapet skal under utforming av tilknytningsskapet ta hensyn til utfordringene
860 som påregnelige endringer i temperatur, luftfuktighet kan medføre. Produsenten skal gi tydelig
861 informasjon i monteringsanvisning om hvilke toleranser det aktuelle tilknytningsskapet takler.

862 Følgende prøver skal gjennomføres og består:

- 863 1) Prøve A: Cold i samsvar med NEK IEC 60068-2-1:2007; og
- 864 2) prøve B: Dry heat i samsvar med NEK IEC 60068-2-2:2007; og
- 865 3) prøve N: Change of temperature i samsvar med NEK IEC 60068-2-14:2009.

866 Prøving har til hensikt å verifisere toleranseverdier produsenten påfører i merkingen av
867 tilknytningsskapet.

868 Utstyr som plasseres i eller på kapslingen til tilknytningsskapet, skal minimum være beskyttet mot
869 følgende ytre påvirkninger, jf. NEK 400-5-51:2018 Tabell 51A:

- 870 - Temperatur: AA3 og AA5 (-25°C til +40°C). I områder med spesielt kaldt vintervær kan det være
- 871 aktuelt å erstatte førstnevnte temperaturklasse med AA2; og
- 872 - tilstedeværelse av vann: AD4 (gjelder utstyr plassert på utsiden av ytre kapsling); og
- 873 - mekanisk støt eller slag: AG2 (gjelder utstyr plassert på utsiden av ytre kapsling).

874 **6.10.9.3 Tiltak mot korrosjon**

875 **6.10.9.3.1 Tilknytningsskap produsert i aluminium**

876 Det skal benyttes aluminium som er saltvannsbestandig.

877 **6.10.9.3.2 Tilknytningsskap produsert i metaller som korroderer**

878 Det skal velges materialer som gjør at kapsling og materialer brukt i tilknytningsskapet minst
879 tilfredsstillende korrosjonsklasse C4 etter ISO 12944. Tilknytningsskap som plasseres eller er
880 beregnet til plassering i spesielt korrosive miljøer skal ha korrosjonsklasse C5 etter ISO 12944.

881 **6.10.9.4 Tiltak mot skadelige termiske virkninger**

882 Tilknytningsskapet skal ha tilstrekkelig ventilasjon for å sikre at det under normale driftsforhold
883 og belastning med merkestrøm ikke oppstår termisk skade eller forringelse på komponenter i
884 tilknytningsskapet. Produsenten skal klargjøre hva som er normale driftsbetingelser for
885 tilknytningsskapet og få gjennomført prøver som viser at kravet i første setning oppfylles.

886 **6.10.9.5 Prøving, dokumentasjon og merking**

887 Produsenten skal dokumentere at tilknytningsskapet har tilfredsstillende beskyttelse ved at
888 prøving gjennomføres av akkreditert teknisk kontrollorgan.

889 Produsenten skal merke skapet med toleransene tilknytningsskapet har, basert på prøvene som
890 er gjennomført etter avsnitt 6.10.9.2 og avsnitt 6.10.9.4 samt oppgi metode for beskyttelse mot
891 korrosjon i samsvar med avsnitt 6.10.9.3.

892 **6.10.10 Tilleggsvarianter av tilknytningsskap**

893 **6.10.10.1 Tilknytningsskap – avgrensning til annen fordeling utendørs**

894 Det er tillatt med avgrensning fra felt 1 (felt for el) i tilknytningsskapet til en annen fordeling
895 utendørs til forsyning av effektkrevende laster. Avgrensning skal foretas etter elmåler. En slik
896 avgrensning omtales som «avgreningskabel». Forbindelsen fra tilknytningsskapet til fordeling
897 utendørs skal være beskyttet mot kortslutning av kortslutningsvernet i tilknytningsskapet. Vern
898 for beskyttelse mot overbelastninger skal være plassert i tilknytningsskapet for å sikre at samlet
899 effektuttak ikke overstiger det elnettet har gitt aksept for. Det skal også plasseres et vern for

900 beskyttelse mot overbelastninger i fordelingen som forsynes av avgreiningen for beskyttelse av
901 avgreiningskabelen.

902 VEILEDNING – Slik løsning kan for eksempel være aktuell ved lading av elbil eller andre effektkrevende laster
903 utendørs.

904 **6.10.10.2 Tilknytningsskap med strømtransformatorer**

905 Tilknytningsskap for inntak med merkestrøm $80A < I_n \leq 125A$ skal ha felt for elmåler og
906 måleromkobler på minimum HxBxD – 55x25x16 cm. Tilknytningsskapet skal være utformet slik
907 at montasje, kontroll og eventuelt utskiftning av strømtransformatorene enkelt kan utføres.
908 Strømtransformatorene skal være montert på inntakskabel umiddelbart etter
909 kortslutningsvernet.

910 Underkant måler skal være minst 0,7 m over ferdig planert bakkenivå. Måleromkobler kan
911 plasseres umiddelbart under elmåler.

912 I tilknytningsskap med strømtransformatorer, skal termineringsklemmene tilpasses
913 tilknytningsskapets merkestrøm. Dimensjonene nevnt i avsnitt 6.10.5.2 vil normalt ikke være
914 tilstrekkelig.

915 **6.10.10.3 Utvidet tilknytningsskap**

916 Dersom det skal etableres strømforsyning til bygninger eller installasjoner utendørs, hvor det
917 er unaturlig å forsyne denne fra en hovedbygning, kan det etableres et tilknytningsskap som
918 også inneholder en integrert fordeling med kurssikringer.

919 Løsningen skal ta utgangspunkt i kravene til tilknytningsskap, jf. avsnitt 6.10. Det utvidede
920 tilknytningsskapet skal imidlertid suppleres med et tilleggsfelt beregnet til utgående kurser.
921 Feltet skal være tydelig adskilt fra de øvrige obligatoriske felt i tilknytningsskapet og merkes
922 «Integrert fordeling». Den integrerte fordelingen skal ha et tilstrekkelig antall modulbredder for
923 å sikre en hensiktsmessig installasjon med ledig kapasitet.

924 Overbelastningsvern skal plasseres i det utvidete tilknytningsskapet.

925 VEILEDNING – Eksempler på slik installasjoner er vei- og gatebelysning, lagerbygninger, redskapsbygg, frittliggende
926 felles garasjeanlegg og målestasjoner. Løsningen kan også være aktuelt for å unngå lange føringsveier for
927 strømkrevende utstyr.

928 **6.10.10.4 Utvidet tilknytningsskap med strømtransformator**

929 Løsningen i avsnitt 6.10.10.2 kan kombineres med løsningen i avsnitt 6.10.10.3 med
930 innplassering av strømtransformatorer. En slik løsning omtales «Utvidet tilknytningsskap med
931 strømtransformator».

932 **7 Beskrivelse av metode B og C**

933 **7.1 Generelt**

934 Metode B omhandler eksternt plassert nettstasjon eller kabelskap, mens metode C omhandler
935 at nettstasjon plasseres i bygningen som skal forsynes.

936 **7.1.1 Krav til etablering av hovedfordeling**

937 Bygningseier skal sørge for at det etableres én hovedfordeling per tilknytningspunkt.

938 Hovedfordeling skal benyttes til terminering av allment nett for el, og til plassering av angitte
939 elmålere. I kombinerte bygninger skal umålte avganger til forsyning av boliger arrangeres med
940 atskilte felt innen felt for el.

941 Ekom-fordeler med tilknytningspunkt mot eksternt ekomnett (ENI) skal samlokaliseres med
942 hovedfordelingen, med mindre det foreligger relevant teknisk begrunnelse som tilsier annen
943 løsning.

944 For øvrig gjelder følgende:

945 – Det er egne felt for el, el-måler og ekom, med mindre teknisk begrunnelse tilsier annet.

- 946 – Fordeling for el skal ha en kapslingsgrad som sikrer at ikke-sakkyndige personer kan ferdes
947 i området.
- 948 – Krav til avstand mellom el og ekom skal tilfredsstilles.
- 949 – Hovedfordeling skal plasseres slik at bygningseier, elnetteier og ekomnetteier har tilgang.
- 950 – For metode B: Hovedfordeling kan plasseres uten- eller innendørs.
- 951 – Dersom elmålere for bolig plasseres i hovedfordeling, skal felt for elmålere være utformet
952 for ikke-sakkyndig betjening (jf. NEK 439-3).

953 **7.1.2 Elektromagnetiske felt**

954 Eventuell nettstasjon i bygningen, skinnerystem og/eller stikkledning, skal planlegges og
955 installeres slik at elektromagnetiske felt holdes på et akseptabelt nivå.

956 Bygningseier skal orienteres om at elektromagnetiske felt kan påvirke sensitivt elektronisk
957 utstyr i tilstøtende rom. Bygningseier skal også orienteres om at enkelte tilstøtende rom til
958 nettstasjon kan ha for høye elektromagnetiske felt til at de er egnet som varige oppholdsrom
959 for mennesker.

960 VEILEDNING – Med tilstøtende rom menes også rom som er plassert i etasje rett over eller rett under nettstasjonen.

961 **7.1.3 Føringsvei for antenne for elmålere**

962 I tilfeller med tilfredsstillende forhold for trådløs overføring av måledata skal bygningseier
963 sørge for at det legges et rør (med minimum diameter 20 mm) til egnet sted på fasaden for
964 plassering av antenne.

965 **7.1.4 Potensialutjevning ekom**

966 Ved bruk av metode B og C skal ekominstallatør sørge for at:

- 967 – Det foretas tilfredsstillende potensialutjevning mellom ENI og hovedjordskinne eller PE-
968 klemme for el. Potensialutjevningen skal utformes slik det er lavest mulig impedans mellom
969 jordingskinne for el og jordskinne for ekom.
- 970 – Det blir benyttet tilstrekkelig ledertverrsnitt.

971 **7.1.5 Utforming av hovedfordeling**

972 Hovedfordeling skal ha minst tre felt: Ett for el, ett for ekom og ett for elmåler.

973 Hovedprinsippet for design og innholdet i hovedfordeling er vist i Tabell 3.

974

Tabell 3 – Struktur og innhold i hovedfordeling

<p>Felt 1: El</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arrangement for terminering av: <ul style="list-style-type: none"> ○ Stikkledning fra nettstasjon eller fra kabelskap ○ Skinne mellom nettstasjon og hovedfordeling (metode C) ○ Jordingsleder, dvs. leder som forbinder jordelektroden med hovedjordklemme ○ Beskyttelsesjordleder fra allment elnett, dersom denne er fremført ○ Utjevningsforbindelser. • Målepunkt: Spenning-/strømtransformatorer for elmåling • Kortslutnings- og overbelastningsvern for bygning som helhet • Arrangement for overgang fra PEN til PE- og N-leder (TN-system) • PE-klemme eller -skinne (hovedjordklemme) • N-klemme eller -skinne • Vern for utgående hovedkurser og kurser til fellesanlegg • Overspenningsvern, type 1 eller 2.
<p>Felt 2: Elmåler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elmåler og måleromkobler • For nominell spenning over 400 V, monteres spenningstransformator i felt for el • Tilkoblingspunkt for signal fra andre målere for felles anlegg, f.eks. fjernvarme, vann og gass • Eventuelt separat vern for elmåler • Tilkoblingsmulighet mot HAN-grensesnitt • Ved behov for seriemåling er bygningseier ansvarlig for at dette etableres.
<p>Felt 3: Ekom</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terminering av kabel fra ekomnetteiere og kabel for lokalt ekomnett: <ul style="list-style-type: none"> ○ Symmetriske kobberpar ○ Koaksialpar ○ Terminering/skjøt/kveil av fiberkabel • PE-klemme for ekom • Galvanisk skille for koaksialkabel • Overspenningsvern (gassavleder) • Arrangement som muliggjør ønsket terminering av intern kabling i bygning • Arrangement for oppkveiling av fiberkabel <p>Kabel for lokalt ekomnett kan være for ekomtjenester som terminerer i hovedfordeling, bygningsstamkabel (mot etasjefordeler) eller områdestamkabel til en annen bygning. Se NEK 701.</p> <p>Fordeler for ekom er enten bygningsfordeler eller områdefordeler. Andre fordelere for ekom er beskrevet i NEK 701.</p>

975 **7.2 Eierforhold, ansvar og plikter**

976 **7.2.1 Elnetteier**

977 Elnetteier skal være eier av og ansvarlig for installasjon og vedlikehold av:

- 978 – Forsyning frem til tilknytningspunktet mot bygningseier:
 - 979 – Metode B: Stikkledning/skinner med tilhørende føring frem til gjennomføring i yttervegg
 - 980 eller frem til termineringsklemme i utendørs hovedfordeling.
 - 981 – Metode C: Skinner med tilhørende føring frem til gjennomføring i vegg til hovedfordeling.
- 982 – Elmålere med tilhørende arrangement hvor det hentes inn måledata for avregningsformål.

983 Elnetteier skal:

- 984 – Sørge for kortslutningsbeskyttelse av stikkledning/skinne frem til termineringsklemmene i
- 985 hovedfordeling.
- 986 – Montere og vedlikeholde elmåler med tilhørende utstyr.

987 VEILEDNING 1 – I næringsbygg vil avregning mot elnetteier foretas i hovedfordeling, med ett eller flere målepunkt.
988 I tilfeller der det er andre elmålere bak elnetteiers målepunkt, har ikke elnetteier ansvar for å eie eller drifte disse. I
989 bygninger med flere boenheter vil avregningspunkt mot boligkunder kunne foretas i etasjefordeler, med ett målepunkt
990 for hver kunde/boenhet.

991 VEILEDNING 2 – I enkelte tilfeller vil eierskapet til nettstasjon og kabelskap påhvile andre enn den som har
992 områdekonsesjon. I slike tilfeller vil denne part være å anse som elnetteier.

993 VEILEDNING 3 – For metode C forutsettes det at nettstasjon og hovedfordeling ligger vegg-i-vegg.

994 **7.2.2 Ekomnetteier**

995 Ekomnetteier skal være eier av og ansvarlig for installasjon og vedlikehold av:

- 996 – Kabler for ekomnett² med tilhørende rørføring frem til bygningens tilknytningspunkt mot
- 997 eksternt ekomnett (ENI).

998 **7.2.3 Bygningseier**

999 Bygningseier skal være eier av og ansvarlig for vedlikehold av (enkelte punkter gjelder kun bygninger
1000 som inneholder boliger):

- 1001 – Hovedfordeling.
- 1002 – Overstrømsvern for bygning.
- 1003 – Overspenningsvern i hovedfordeling.
- 1004 – Vern for utgående kurser til fellesanlegg og tilhørende elanlegg.
- 1005 – Vern for utgående hovedkurser til forsyning av boliger.
- 1006 – Ekomutstyr plassert i fordelingene, med mindre annet er avtalt.
- 1007 – Kabling og føringsveier for distribusjon av el frem til etasjefordeler.
- 1008 – Kabling og føringsveier for distribusjon av ekom frem til etasjefordeler.
- 1009 – Etasjefordeler hvor elmålere og ekom utstyr for aktuell etasje eller seksjon plasseres.
- 1010 – Kabling for el fra etasjefordeling frem til sikringsskap i bolig, herunder kortslutnings- og
- 1011 overbelastningsbeskyttelse av kabel for elektrisk energi.
- 1012 – Kabling for ekom fra etasjefordeler frem til ekomnett i bolig.
- 1013 – Kabling av HAN-grensesnitt.

1014 Bygningseier skal stille termineringspunkt i tilknytningspunktet til rådighet for ekomnetteiere,
1015 uavhengig av hvilken teknologi som benyttes for fremføring av ekom.

1016 **7.2.4 Boligeier**

1017 Boligeier skal være ansvarlig for drift og vedlikehold av:

² Med mindre annet er avtalt i kontraktsvilkårene mellom boligeier og ekomnetteier.

1018 – Sikringsskap i egen bolig.

1019 – Elanlegg og ekomnett i egen bolig.

1020 **7.3 Krav til fysiske sikringstiltak**

1021 **7.3.1 Låsing og tilgang til nettstasjon**

1022 Elneteteier skal ha uhindret tilgang til nettstasjon ved bruk av metode C.

1023 **7.3.2 Låsing og tilgang til hovedfordeling**

1024 Bygningseier er ansvarlig for å etablere lås til hovedfordeling med nøkkelsystem akseptert av
1025 elneteteier og ekomneteteiere. Bygningseier er videre ansvarlig for å gi relevante parter tilgang
1026 dersom dette er nødvendig, f.eks. i forbindelse med avtalte arbeider i hovedfordeling,
1027 etasjefordeler eller når neteteierne trenger fysisk tilgang til tilknytningspunktene eller eget utstyr.

1028 **7.3.3 Låsing og tilgang til etasjefordeler**

1029 Bygningseier er ansvarlig for å etablere lås til etasjefordeler med nøkkelsystem akseptert av
1030 elneteteiere og ekomneteteiere.

1031 **7.3.3.1 Tilleggsbeskyttelse av ekomfeltet i etasjefordeler**

1032 NEK 702 setter krav til beskyttelse av infrastruktur for ekom – også inne i bygninger. Siden det
1033 er krav til likeverdig tilgang til etasjefordeler, skal ekomfeltet ha tilleggsbeskyttelse. Dette kan
1034 tilfredsstilles ved at feltet beskyttes av et deksel som det krever verktøy å fjerne.

1035 VEILEDNING – Slik deksel kan for eksempel festes med skruer og tilhørende verktøy som ikke er i alminnelig handel.

1036 **7.4 Tilknytningspunkt**

1037 **7.4.1 Metode B**

1038 Kabelinnføring i yttervegg utgjør tilknytningspunktet mot allment el- og ekomnett, med mindre
1039 hovedfordeling er flyttet utendørs. I sistnevnte tilfelle vil tilknytningspunktet for el være ved
1040 hovedfordelingens termineringspunkt i felt for el.

1041 **7.4.2 Metode C**

1042 Gjennomføring i vegg mellom nettstasjon og hovedfordeling utgjør tilknytningspunktet mot
1043 allment elnett.

1044 **7.4.3 Ekom**

1045 Dersom metode B eller C er valgt, skal ekomneteteier terminere sin ekomkabel i felt for ekom
1046 (ENI, se NEK 700-serien) samlokalisert i hovedfordeling. Tilknytningspunktet for ekom skal
1047 være utformet for å håndtere flere tilknytninger fra ekomneteteiere.

1048 **7.5 Metode C – nærmere om metoden**

1049 **7.5.1 Plassering av nettstasjon**

1050 Metoden forutsetter at det etableres en intern nettstasjon og skinneføringer mellom nettstasjon
1051 og hovedfordeling. Nettstasjon skal plasseres i bygningen i umiddelbar nærhet til rom for
1052 hovedfordeling.

1053 For å opprettholde tilfredsstillende drifts-, vedlikeholds- og forsyningssikkerhet skal følgende
1054 krav gjelde:

- 1055 1) Nettstasjon skal ha yttervegg med dør til det fri.
- 1056 2) Areal for nettstasjon skal utformes slik at elneteteier med rimelige midler kan installere,
1057 foreta ettersyn, drifte og vedlikeholde transformator og annet relevant utstyr.
- 1058 3) Nettstasjonsrom skal prosjekteres etter elneteteiers krav, f.eks. ventilasjon,
1059 branntekniske krav.
- 1060 4) Nettstasjon skal plasseres over bakkeplan med mindre det foreligger særlige forhold.
- 1061 5) Plassering av nettstasjon i bygg skal avtales mellom partene.

1062 7.5.2 Bruk av skinneresystem

1063 Det skal benyttes et kanalskinnesystem mellom nettstasjon og rom for hovedfordeling. Ved
1064 gjennomføring i vegg mellom nettstasjon og hovedfordeling skal kanalskinnesystemet være
1065 utført med brannspærre i samsvar med NEK 439-6.

1066 7.6 Krav for boligbygg - Metode B og C**1067 7.6.1 Krav til føringsvei i bygning**

1068 Det skal etableres separate føringsveier for el og ekom frem til hovedfordeling. Føringsvei skal
1069 videreføres frem til etasjefordeler, med mindre etasjefordeler i medhold av avsnitt 7.6.3 kan
1070 utelates. Fra etasjefordeler skal det etableres føringsveier frem til sikringsskap og ekomskap i
1071 den enkelte bolig.

1072 Det skal legges ett rør med minste diameter 20 mm for fremføring av HAN-grensesnittet fra
1073 elmåler til sikringsskap i bolig. Dersom det er etablert etasjefordeler i medhold av avsnitt 7.6.3,
1074 legges rør fra etasjefordeler, i andre tilfeller fra der elmåler for bolig er montert. Rør føres dit
1075 ekom termineres i bolig, med mindre annet avtales mellom berørte parter.

1076 Prosjekterende og utførende skal vurdere om føringsvei og/eller lengde krever at rør skal
1077 tilrettelegges med trekkesnor, trekkeboks, eventuelt med ferdigtrukket kabel i rør.

1078 7.6.2 Forsyning av el og ekom til boliger

1079 Bygningseier skal etablere forsyning av el og ekom til boliger i samsvar med avsnitt 7.6.2.1 og
1080 7.6.2.2.

1081 7.6.2.1 Forsyning av el til boligene

1082 Felt 1 i hovedfordeling vil være byggets første fordeling, jf. NEK 400. Distribusjon av el skjer
1083 med hovedkurser frem til etasjefordelere, eller i den grad slike i medhold av avsnitt 7.6.3 ikke
1084 etableres, til den enkelte bolig.

1085 Dersom det skal tas ut elektrisk energi til forsyning av fellesanlegg i etasjene, skal slike
1086 anlegg enten forsynes fra en kurs som har elmåler i felt 2 i hovedfordeling, eller det skal
1087 settes opp separat måler for fellesanlegg i etasjefordelere.

1088 VEILEDNING - Av hensyn til selektivitet bør antall vern i serie begrenses til et minimum. Forutsatt at krav til
1089 kortslutnings- og overbelastningsbeskyttelse i samsvar med NEK 400 er tilfredsstillt, kan bruk av lastbryter eller
1090 lastskillebryter vurderes som alternativ til vern foran elmåler.

1091 7.6.2.2 Forsyning av ekom til boligene

1092 Bygningseier skal sørge for at det etableres internt distribusjonsnett for ekom. Føringsveiene
1093 for el og ekom bør samlokaliseres, jf. NEK 702.

1094 7.6.3 Krav om bruk av etasjefordeler

1095 For boligbygninger som har fem eller flere etasjer over bakkeplan, skal bygningseier etablere
1096 etasjefordelere i etasjene avsatt for boligformål. Dersom det benyttes etasjefordeler skal
1097 elmålere for boliger plasseres i disse, i andre tilfeller plasseres elmålere i hovedfordelingen.

1098 En etasjefordeler forsyner boliger i etasjen hvor fordelingen er montert, samt boliger i
1099 tilstøtende etasjer om dette er hensiktsmessig.

1100 Etasjefordeler skal som hovedregel være konstruert for ikke-sakkyndig betjening. Om dette
1101 kravet ikke tilfredsstilles, kreves det deksel over vernets betjeningsenhet og montering av
1102 varselskilt.

1103 VEILEDNING – Kravet til ikke-sakkyndig betjening krever at etasjefordeler skal konstrueres i samsvar med NEK 439-
1104 3.

1105 7.6.4 Utforming av etasjefordeler – krav til arrangement og innhold

1106 Etasjefordeler skal bestå av minst tre felt:

1107 – Felt for elnett.

1108 – Felt for elmålere.

1109 – Felt for ekomnett.

1110 Hovedprinsipp for utforming og design av etasjefordeler er vist i Tabell 4.

1111 **Tabell 4 - Struktur og innhold i etasjefordeler**

Felt 1: EI

- Arrangement for terminering av:
 - Inngående hovedkurs
 - Utgående hovedkurs
 - Terminering av PE-ledere til felles skinne eller klemme
 - Utgående kurser
- Lastbryter eller overstrømsvern for utgående kurser til boliger og til fellesanlegget

Felt 2: Elmåler

- Plass for elmålere:
 - For boliger i etasje eller aktuelt område
 - For fellesanlegg
- Tilkoblingspunkt for signal fra andre målere, f.eks. fjernvarme, vann og gass
- Tilkoblingsmulighet mot HAN-grensesnitt

Felt 3: Ekom

- Termineringspunkt for inngående og utgående stamkabel
- Arrangement for internt spredenett i etasje og termineringspunkt for utgående kabler til boliger
- Skjøte- og kveilemuligheter for fiberkabel

1112

HØRINGSU

1113 **8 Beskrivelse av metode D**

1114 **8.1 Generelt**

1115 Metode D benyttes ved tilknytning av elektriske anlegg med høyspenning mellom anleggseier
1116 og elnetteier.

1117 **8.2 Tilknytningspunkt**

1118 Elnetteier skal forsyne anleggseiers høyspenningsanlegg ved bruk av kabel.
1119 Termineringspunktet på høyspenningsbryter i anleggseierens anlegg defineres som
1120 tilknytningspunkt. Elnetteier har ansvar for terminering av tilknytningskabel.

1121 Termineringspunktet skal fortrinnsvis plasseres i rom som har yttervegg med dør til det fri og
1122 der føringsveien for fremføring av kabel er kortest mulig. Hvis disse betingelsene ikke kan
1123 oppfylles, kan tilknytningspunktet settes i bygningens yttervegg hvis partene ikke blir enig om
1124 annet. Anlegg som inngår som en del av elnetteiers høyspenningsring skal eies og drives av
1125 elnetteier.

1126 **8.3 Standard spenningsnivå**

1127 Spenningsnivå bør velges i henhold til gjeldende spenningsnivå til allment nett på stedet.

1128 Standard leveranse for spenningsforsyning etter NEK IEC 60038 er:

1129 – 11kV merkespenning med maksimal spenning på 12kV.

1130 – 22kV merkespenning med maksimal spenning på 24kV.

1131 **8.4 Utførelse av jordingsanlegg**

1132 Generelt skal jordingsystemet for elnetteier og anleggseier sammenkobles der dette er mulig.
1133 Jordingsystemet skal utføres etter kravene i NEK 440.

1134 **8.5 Metoder for jording av nøytralpunkt**

1135 Metoden for jording av nøytralpunkt påvirker i stor grad nivået på feilstrømmen og
1136 feilstrømmens varighet. I galvanisk sammenhengende nett skal metode for jording av
1137 nøytralpunkt koordineres mellom anleggseier og elnetteier.

1138 Jording av nøytralpunkt skal utføres etter kravene i NEK 440.

1139 **8.6 Elmåling**

1140 Målepunkt skal plasseres så nært tilknytningspunktet som mulig i anleggseiers anlegg.
1141 Plassering av elmåler skal alltid avtales skriftlig. Elmåling skal gjøres i henhold til gjeldende
1142 krav for avregning.

1143 Elmåler kan eventuelt plasseres i elnetteiers høyspenningsanlegg etter nærmere avtale mellom
1144 partene.

1145 **8.7 Konesjonsforhold**

1146 Anlegg innenfor metode D er konsesjonspliktige, jf. energiloven §3-1, og skal ha
1147 anleggskonsesjon. Det er anleggseier som skal sørge for å avklare konsesjonsspørsmålet før
1148 bygging av anlegget starter.

1149 Veiledning: Anlegget skal ikke bygges og drives av andre selskaper under områdekonsesjonærs områdekonsesjon.
1150 Se for øvrig NVEs «Veileder for utforming av søknader om anleggskonsesjon for kraftoverføringsanlegg».

1151 **8.8 Driftslederansvar**

1152 Anleggseier skal utpeke driftsleder for sitt høyspenningsanlegg. Driftsleder har ansvar for
1153 driften av det elektriske anlegget og utarbeidelse av nødvendige instruksjoner og retningslinjer,
1154 herunder eksempelvis adgangstillatelse.

1155 Veiledning: Se fse §6 m.fl.

1156 **8.9 Avtaler og felles enlinjeskjema**

1157 **8.9.1 Felles enlinjeskjema**

1158 Det skal etter avsnitt 8.2 defineres et tilknytningspunkt som gir et tydelig skille mellom de ulike
1159 eierne av de elektriske anleggene. Tilknytningspunktet skal fremgå av et felles enlinjeskjema
1160 for anlegget med nødvendig tilleggsdokumentasjon.

1161 **8.9.2 Drifts- og koblingsavtale**

1162 Partene skal utarbeide en driftsavtale og koblingsavtale. Formålet med avtalene er å sikre at
1163 drift og koblinger utføres på en sikker måte og i henhold til lover og regler.

1164 **8.9.3 Avtale med hensyn på leveringskvalitet og elektromagnetiske forstyrrelser**

1165 Det bør avtales relevante forhold (eks. støykvote) med hensyn på leveringskvalitet og
1166 elektromagnetiske forstyrrelser, hvis dette kan påvirke en forsvarlig drift av både tilknyttet
1167 anlegg og allment elnett.

1168 Veiledning: Landstrømsanlegg og lignende anlegg vil kunne være krevende anlegg med hensyn på spenningskvalitet,
1169 EMC o.l. Det er også viktig å planlegge for fremtidige tilknytninger og vurdere dette opp mot tilknytningen. Se også
1170 avsnitt 4.2.3.2.

1171 **8.9.4 Avtale med hensyn på erstatning ved ikke levert energi**

1172 Det kan avtales relevante forhold individuelt med hensyn på erstatning i forhold til
1173 kompensasjon ved ikke-levert energi.

1174 Veiledning: Se NVEs Forskrift om økonomisk og teknisk rapportering, inntektsramme for nettvirksomheten og tariffer.

1175

1176 **9 Bygninger eller installasjoner med spesielle tilpasninger**

1177 **9.1 Generelt**

1178 Kravene gitt i dette avsnittet kommer i tillegg til eller som erstatning for kravene nevnt i de
1179 foregående kapitler. Avsnittet omhandler løsninger for bygninger eller installasjoner hvor de
1180 generelle løsningene etter kapitlene 4 til 8 ikke passer fullt ut.

1181 Eier av det elektriske anlegget eller den eier bemyndiger, kan beslutte om løsningene i
1182 avsnittene 9.2 til 9.6 skal anvendes. I slike tilfeller skal elnetteier informeres gjennom
1183 forhåndsmelding.

1184 **9.2 Bygninger som er spesielt utsatt for overspenninger**

1185 **9.2.1 Generelt**

1186 For bygninger som er spesielt utsatt for lynnedslag og/eller kraftige overspenninger skal det
1187 iverksettes spesielle tiltak som gitt i NEK 400-4-44:2018 avsnitt 443.

1188 Tiltakene gitt i dette avsnittet kan også være aktuelle for andre typer bygninger og
1189 installasjoner. Dette avdekkes gjennom en risikovurdering og tiltakene avtales mellom partene.

1190 VEILEDNING – Eksempler på bygninger som kan komme inn under avsnitt 9.2 er basestasjoner for ekom. Disse er
1191 spesielt utsatt for overspenninger på grunn av sin plassering i terrenget, utstrakt bruk av luftledninger til
1192 strømforsyning og krevende jordingsforhold.

1193 **9.2.2 Utforming av jordingsanlegg**

1194 Bygningseier skal sørge for at det gjennomføres risikovurdering som viser at jordingsanlegget
1195 er egnet. Jordingsanlegget skal være planlagt og utført slik at det håndterer både driftsfrekvente
1196 og transiente overspenninger.

1197 VEILEDNING – Utforming av jordingsanlegg ligger utenfor omfanget av denne standarden. NEK 400 har anvisninger
1198 om hvordan jordingsanlegg og potensialutjevning kan utformes. NEK EN 62305 har supplerende anvisninger om
1199 utforming av jordingsanlegg for bygninger som har forhøyet risiko for lynnedslag.

1200 **9.2.3 Beskyttelse av anlegg som er utsatt for lynnedslag**

1201 For bygninger som kan være utsatt for direkte lynnedslag skal det foretas risikovurdering av
1202 behovet for beskyttelse i samsvar med NEK EN 62305. Dersom risikovurderingen tilsier behov
1203 for slik beskyttelse, skal lynvernanlegget planlegges og utføres i samsvar med NEK EN 62305.

1204 **9.2.4 Beskyttelse mot ledningsbunnede overspenninger**

1205 Dersom bygget forsynes via luftledning, kan bygningseier kreve at det monteres
1206 overspenningsvern type 1 med tilhørende utstyr i egnet skap eller kapsling. Beslutning om
1207 behov tas av bygningseier.

1208 Bygningseier beslutter plassering av skap eller kapsling med overspenningsvern type 1. Dette
1209 kan plasseres ved, i eller på bygning, eller etter avtale med elnetteier ved netteiers siste stolpe.
1210 Termineringspunkt på overspenningsvernet vil da bli tilknytningspunktet for installasjonen.

1211 Det skal sørges for elnetteiers tilgang til måler dersom denne er plassert inne i bygningseiers
1212 anlegg.

1213 Overspenningsvern tilkobles elnetteiers jord, med utjevningsforbindelse til byggets PE-klemme
1214 eller -skinne.

1215 VEILEDNING – Basestasjoner for ekom inngår som kritisk infrastruktur i samfunnet. Dette krever at elnetteier utviser
1216 fleksibilitet og tilrettelegger for best mulig beskyttelse av slike installasjoner.

1217 **9.3 Idrettsanlegg, veglysanlegg, parker o.l.**

1218 Elanlegg for idrettsanlegg, veglysanlegg, parker og liknende, som ikke inngår i en bygning, skal
1219 baseres på normens generelle krav, men enkelte tilpasninger kan være påkrevd. Utvidet
1220 tilknytningsskap kan være aktuelt for slike installasjoner.

1221 VEILEDNING – I de fleste tilfeller vil bruk av tilknytningsskap, eventuelt i kombinasjon med utvidet tilknytningsskap
1222 være egnede løsninger.

1223 9.4 Havbruksanlegg

1224 Det skal etableres et tilknytningspunkt på ett hensiktsmessig sted i nærheten av sjøen.
1225 Plassering av tilknytningspunkt skal i hvert enkelt tilfelle avtales skriftlig mellom partene.
1226 Plassering skal velges et stykke opp fra sjøen. Dette for å unngå unødig problemer med
1227 korrosjon på utstyr.

1228 VEILEDNING - Tilknytningspunktet er normalt klemme på husvegg eller innføring gjennom grunnmur. For flytende
1229 installasjoner har imidlertid tilknytningspunkt ikke vært entydig definert. Reguleringsmyndigheten for energi i NVE
1230 (RME) har innført en praksis om at elnettereier ikke plikter å levere helt ut til en flytende installasjon.

1231 9.5 Bygg med kombinert forbruk og produksjon av strøm

1232 For metode A kan det benyttes utvidet tilknytningskap og kurser for produksjon av strøm,
1233 eksempelvis solcelle eller vind, kan installeres i dette.

1234 VEILEDNING: Det vises også til NEK EN 50549-1 og -2 med elnettereiers tillegg for funksjonelle krav for tilknytningen
1235 av produksjonsanlegg.

1236 Tilknytningsskapet skal merkes med at det er produksjon i anlegget med symbol gitt i NEK400-
1237 7-712:2018.

1238 9.6 Andre spesielle bygninger eller anlegg

1239 Avvik fra standarden for andre spesielle bygninger eller områder skal ikke foretas med mindre
1240 dette er påkrevd av hensyn til tungtveiende tekniske eller økonomiske forhold. Slike avvik skal
1241 avtales konkret. Den parten som krever tilpasninger, skal varsle dette, og det kreves aksept fra
1242 øvrige parter om tilpasningen.

1243

Bibliografi

- 1244 NVEs Veileder nr. 4/2013 «*Veileder for utforming av søknader om anleggskonsesjon for kraftoverføringsanlegg*».
- 1245
- 1246 NS 3931, Elektrotekniske installasjoner i boliger.
- 1247 NS EN 1182 Prøving av produkters egenskaper ved brannpåvirkning - Prøving av ubrennbarhet.
- 1248 NS EN 12944 Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint
- 1249 systems.

HØRINGSUTKAST