

Villkor

Datum
2026-04-02

Ärendenummer
MCF 2026-06082

Allmänna villkor för Rakelrepeatrar

Förord

I byggnader där täckningen från Rakelnätet inte är tillräcklig kan Myndigheten för civilt försvar (Myndigheten), efter ansökan, tillåta att en repeateranläggning installeras. För att få installera en repeateranläggning krävs att en repeaterägare ingår ett repeateravtal med Myndigheten.

Detta dokument är bilaga till repeateravtalet och beskriver repeaterägarens skyldigheter i förhållande till Myndigheten och andra förutsättningar för bland annat utrustning, installation, driftsättning, drift och underhåll.

Målgruppen för detta dokument är främst repeaterägare samt leverantörer och installatörer av repeateranläggningar.

Mer information om inomhustäckning och om repeaterprocessen finns på [mcf.se](https://www.mcf.se/sv/amnesomraden/samhallsviktiga-kommunikationstjanster/rakel/tackning-och-teknik/inomhustackning-for-rakel/), <https://www.mcf.se/sv/amnesomraden/samhallsviktiga-kommunikationstjanster/rakel/tackning-och-teknik/inomhustackning-for-rakel/>

Där finns också alltid aktuell version av detta dokument.

Datum
2026-04-02

Ärendenummer
MCF 2026-06082

Bakgrund och ansökningsförfarande

- a) Myndigheten har i uppdrag att införa, förvalta och utveckla Rakel, för utomhustäckning.
- b) Post- och telestyrelsen (PTS) har beviljat Myndigheten tillstånd att använda radiosändare för Rakelsystemet inom visst frekvensband (frekvenstillstånd).
- c) En repeater är en radiosändare som förstärker och återutsänder radiosignaler. En repeater som är defekt eller felaktigt installerad/konfigurerad kan ge upphov till störningar i Rakelnätet och andra radiosystem. För att uppfylla frekvenstillståndets villkor behöver Myndigheten information om installerade repeatrar.
- d) Den som behöver förbättrad Rakeltäckning inomhus ska ansöka hos Myndigheten om att få installera repeateranläggning för att få återutsända Myndighetens frekvenser för Rakel. Information om ansökan finns på mcf.se.
- e) Om Myndigheten godkänner ansökan skickas ett repeateravtal till repeaterägaren för signering. Repeaterägaren ska omgående signera avtalet och skicka in det till Myndigheten. Dessa allmänna villkor utgör bilaga 1 till repeateravtalet.
- f) Till repeateravtalet finns också en bilaga 2, särskilda villkor för den aktuella repeateranläggningen, som Myndigheten skickar till repeaterägaren när avtalet är signerat. Av de särskilda villkoren framgår riktning till och kanaler för den donörsite som Myndigheten valt för repeatern, uppgifter som repeaterägaren behöver vid installation av repeateranläggningen. I de särskilda villkoren ska repeaterägaren samla den dokumentation om repeateranläggningen som Myndigheten behöver.
- g) En repeateranläggning får inte driftsättas förrän Myndigheten mottagit och godkänt dokumentationen i de särskilda villkoren, eller på annat sätt meddelat att repeateranläggningen får driftsättas.
- h) Notera att dessa Allmänna villkor endast reglerar Myndighetens krav på repeateranläggning och repeaterägare. Repeateranläggningen kan beröras av krav och villkor från exempelvis användare, fastighetsägare och myndigheter vad avser bland annat funktion, installation, service och täckning.

Repeaterägarens skyldigheter

Utrustning

1. Repeatern ska vara ändamålsenlig för installationen.
2. Repeatern ska uppfylla krav i relevanta Tetra-standarder avseende TMO-repeater, till exempel ETSI TS 101 789-1
3. Repeatern ska vara CE märkt och uppfylla Radioutrustningslagen (SFS 2016:392).

Datum
2026-04-02

Ärendenummer
MCF 2026-06082

4. Repeatern ska vara avsedd för Rakels frekvensband, 380–385 MHz (UL) och 390–395 MHz (DL) med duplexavstånd 10 MHz och kanaloffset + 12,5 kHz.
5. Repeatern ska klara fyra separata kanaler.
6. Repeatern ska ha kanalfilter på max 125 kHz per kanal.
7. Fördröjning (delay) i repeatern, inklusive underrepeater får inte överstiga 15 µs.
8. Förstärkning (gain) i upplänk ska vara minst 3 dB lägre än förstärkning i nedlänk.
9. AGC ska vara konstruerad så att adderad vektordistorsion inte påverkar repeateranläggningens prestanda märkbart (hörbara bitfel).
10. Donörantennen ska vara en riktantenn med smal antennlob i horisontal- och vertikalplan med max horisontell öppningsvinkel 65 grader vid 3 dB-punkten.
11. All kringutrustning (exempelvis inomhusantennerna och kablar) ska vara ändamålsenliga för installationen.
12. Parametersättning ska vara skyddad mot obehörig åtkomst.

Installation

13. Installationen av repeateranläggningen ska vara fackmannamässigt utförd.
14. Donörantenn ska monteras så att utsändning och mottagning i andra riktningar än föreskriven antennriktning begränsas.
15. Repeater ska monteras så att den skyddas mot skadegörelse och obehörig åtkomst.

Inmätning av repeateranläggning och dess radiomiljö

16. Inmätning av utrustning och installation ska ske enligt *särskilda villkor för aktuell repeater*.
17. Inmätningen ska utföras av person som har god kunskap om både Rakelnätet och den installerade anläggningen samt har stor vana att hantera de mätinstrument som används. Namn och kontaktuppgifter till denne person ska anges i *särskilda villkor för aktuell repeater*.
18. **Spektrummätning** ska göras för att dokumentera repeateranläggningens radiomiljö. Mätningen görs med spektrumanalysator ansluten till donörantennen.
19. **Isolation** mellan donörantenn och spridningsnät mäts genom att **signal påförs spridningsnätet och mäts med spektrumanalysator som ansluts till donörantennen**. Isolationen ska vara minst 15 dB större än repeatergain.
20. Mätning av **upplänksbrus** ska göras på **Donörens samtliga kanaler** och med beaktande av nedanstående definitioner och krav:

Datum
2026-04-02

Ärendenummer
MCF 2026-06082

- a. Bruset i upplänk från en repeateranläggning ska vara minst 6 dB under donörens brusgolv som beräknas till -126 dBm (i 20 kHz bandbredd).
 - b. Brusnivå i upplänk mäts på repeaterns anslutning för donörantenn när anläggningen är i drift med spridningsnät inkopplat.
 - c. Mätning av brus sker med spektrumanalysator.
 - d. Mätning görs med RMS-detektor och 20 kHz filterbandbredd.
 - e. Om RMS-detektor saknas i spektrumanalysatorn kan peak detektor användas och 6 dB dras bort från resultatet, alternativt kan 10 kHz filterbandbredd användas och 3 dB adderas till resultatet
21. Inmätning dokumenteras i *särskilda villkor för aktuell repeater* som skickas in till Myndigheten enligt vad som framgår av avsnitt **Fel! Hittar inte referenskölla.** nedan.
22. Om Myndigheten inte godkänner inmätningen ska repeaterägaren utan dröjsmål komplettera eller göra om mätningar efter Myndighetens granskning. Godkänd inmätning är ett krav för att få driftsätta repeateranläggningen.

Test och verifiering med Rakel NOC vid inmätning och justering

23. I samband med inmätning och injustering av repeateranläggningen ska test göras med Rakel NOC för att verifiera att Rakelnätet inte påverkas av repeateranläggningen på ett otillåtet sätt.
24. Verifieringstestet ska dokumenteras i *särskilda villkor för aktuell repeater* där det även framgår hur Rakel NOC kontaktas. Godkänt test är ett krav för att få driftsätta repeateranläggningen.
25. Efter slutfört test ska repeateranläggningen stängas av i avvaktan på Myndighetens godkännande av avtalsbilaga 2, *särskilda villkor för aktuell repeater*.

Dokumentation av repeateranläggning

26. Efter avslutad installation ska repeaterägaren sammanställa dokumentation över utrustning och installationer enligt vad som framgår av *särskilda villkor för aktuell repeater* och skicka in dokumentationen till Myndigheten för godkännande.
27. Om Myndigheten inte godkänner dokumentationen ska repeaterägaren utan dröjsmål komplettera eller korrigera dokumentation efter Myndighetens granskning. Godkänd dokumentation är ett krav för att få driftsätta repeateranläggningen.

Driftsättning av repeateranläggning

28. Driftsättning av repeateranläggning får ske först efter Myndighetens godkännande.

Datum
2026-04-02

Ärendenummer
MCF 2026-06082

29. Driftsättning anmäls av repeaterägaren till Rakel kundstöd enligt vad som framgår av *särskilda villkor för aktuell repeater*.

Drift, övervakning och underhåll

30. För att minimera risken att repeateranläggning orsakar störningar i Rakelnätet ska driftsatt repeateranläggning övervakas och underhållas i sådan omfattning att repeaterägaren kan upptäcka och åtgärda fel och försämringar i anläggningen.
31. Myndigheten kan begära att repeaterägaren genomför ny inmätning och skickar dokumentation för denna till Myndigheten. Sådan begäran kan komma att ske vid misstänkt störning men också vid andra situationer.

Kontaktuppgifter

32. Repeaterägaren ska i *särskilda villkor för aktuell repeater* ange kontaktuppgifter till den som kan stänga av repeatern (kontakt vid driftstörning) enligt vad som framgår av avsnitt Störningar i nätet nedan.
33. Repeaterägaren ska säkerställa att Myndigheten alltid har aktuella kontaktuppgifter för repeateranläggningen genom att anmäla förändringar till Myndigheten.

Utbyte av utrustning eller flytt av donörantenn

34. Utrustning som specificeras i repeateravtal med bilagor får inte bytas ut utan Myndighetens godkännande i förväg.
35. Donörantenn får inte flyttas utan Myndighetens godkännande i förväg.

Avveckling av repeateranläggning

36. Om repeatern inte längre används ska repeatern demonteras och repeateravtalet sägas upp. Uppsägning ska ske skriftligen till Myndigheten.

Planerade ändringar i Rakelnätet

37. Om Myndigheten behöver genomföra planerade ändringar i Rakelnätet förbinder sig repeaterägaren att på egen bekostnad utföra anpassningar avseende exempelvis antenriktning och kanalbyte som behövs för att repeateranläggningen ska fungera, utföra inmätning och justera dokumentation efter sådana förändringar och skicka in dokumentation och inmätningsprotokoll till Myndigheten på det sätt som Myndigheten anvisar.

Myndigheten kommer informera repeaterägaren om planerade ändringar med så god framförhållning som möjligt för att underlätta planering och genomförande av åtgärder. Om repeaterägaren inte uppfyller sina skyldigheter enligt krav 37 har Myndigheten rätt att säga upp repeateravtalet och repeaterägaren måste ta repeatern ur drift.

Datum
2026-04-02

Ärendenummer
MCF 2026-06082

Störningar i nätet

38. Repeaterägaren förbinder sig att omedelbart stänga av repeatern om den orsakar störningar i nätet. Detta gäller även utanför kontorstid. Myndigheten äger ensamt rätt att avgöra om repeatern orsakar störning.
39. Vid misstänkt störning ska repeaterägaren, på anmodan från Myndigheten, med kort varsel kunna ta repeatern ur drift för att underlätta Myndighetens felsökning. Detta gäller även utanför kontorstid.
40. Vid pågående yttre störningar ska repeaterägaren tillfälligt och på anmodan från Myndigheten och på egen bekostnad, byta frekvens eller antennriktning för att få ha repeatern i drift.

Om repeaterägaren inte uppfyller sina skyldigheter enligt krav 38, 39 och 40 och inte följer Myndighetens anvisningar vid det aktuella tillfället kan störningen komma att anmälas till PTS för myndighetens handläggning. Myndigheten kan även kräva ekonomisk ersättning av repeaterägaren för skada eller kostnad som orsakats Myndigheten. Därutöver kan Myndigheten komma att säga upp repeateravtalet med repeaterägaren.

Övrigt

För att säkerställa att ställda krav på utrustning och installation uppfylls kan Myndigheten både före och efter avtalstecknande bjuda in till möten och be om ytterligare underlag.

Om Myndigheten, för enskild repeateranläggning, medger avsteg från krav förtecknade i dessa villkor regleras detta i repeateravtalet.