



Myndigheten för
samhällsskydd
och beredskap



TRAFIKVERKET

Redovisning av uppdrag till Myndigheten för samhällsskydd och beredskap och Trafikverket att planera och förbereda vidare utveckling och etablering av Rakel Generation 2

Ju2021/03620, 2021/00632, 2021/0063

MSB diariernr: MSB 2021:12010

TRV diariernr: TRV 2021/123554

Sammanfattning

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) och Trafikverket slutredovisar här planerings- och förberedandeuppdraget för etablering av ett statligt kontrollerat radionät för verksamheter inom allmän ordning, säkerhet, hälsa och försvar.

Under perioden för uppdragets genomförande har det skett dramatiska förändringar avseende det säkerhetspolitiska läget i Sveriges direkta närområde, med krig i Ukraina och en påbörjad anslutningsprocess till NATO. Parallellt har återuppbyggnaden av det civila försvaret intensifierats med målbilden att samhällsviktiga verksamheter ska dimensioneras för att kunna upprätthålla sin funktionalitet under höjd beredskap och ytterst krig.

Ett modernt kommunikationssystem är av yttersta vikt för att stärka samhällsviktiga aktörers förmåga till ledning och samverkan vid insatser i händelse av kris eller krig. Detta bidrar till att stärka Sveriges totalförsvar. Med bredbandskommunikation i ett säkert och robust system skapas möjligheter till effektiva arbetsmetoder för alla de samhällsviktiga verksamheter som gör att vårt samhälle fungerar.

Rakel Generation 2 (Rakel G2) byggs som en hybridlösning vilket skapar flexibilitet där kommersiell och statlig infrastruktur för radioaccess kompletterar varandra gällande täckning och kapacitet. Tidig användarnytta, kostnadseffektivitet och tillvaratagande av tidigare genomförda investeringar är vägledande i arbetet med framtagandet av Rakel G2. Gränsöverskridande kommunikation, för samhällsviktiga verksamheter, mellan de nordiska länderna är en del i nästa generations kommunikationssystem.

Övergången till ett nytt kommunikationssystem kommer att ske successivt under åren 2028-2029 och systemet ska fungera parallellt med nuvarande Rakel. Inledningsvis kommer den grundfunktionalitet som finns i nuvarande Rakel implementeras för att parallellt utökas med ny funktionalitet. Nya tjänster och funktioner driftsätts löpande efter test och validering tillsammans med användarna.

MSB och Trafikverket föreslår att MSB har operatörsansvar och för uppbyggnad och drift av centrala system för Rakel G2 och ett helhets- och samordningsansvar för Rakel G2. Trafikverket föreslås ansvara för byggnation och drift av det statligt ägda radionätet inklusive siter och transmission. Myndigheternas samlade erfarenheter och kompetenser har beaktats i fördelningen av ansvar och roller.

MSB och Trafikverket redovisar två alternativa finansieringsmodeller, lånefinansierad och anslagsfinansierad modell. Utifrån beräkningar och utifrån vikten av hög anslutningstakt förordar MSB och Trafikverket att

utbyggnaden och underskott i driften under etableringen inte belastar användaravgifterna.

Planeringsarbetet har tydligt visat att användarorganisationerna har kommit olika långt i sina förberedelser. MSB bedömer att styrning, till exempel i form av stödjande regeringsuppdrag till utvalda användarorganisationer för planering och anpassning av sin egen verksamhet för att skapa förmåga att ansluta till Rakel G2, är nödvändig för framdriften i arbetet. Användarorganisationer bör därför avsätta medel och resurser för arbete med Rakel G2.

Utveckling av ett nytt kommunikationssystem säkerställer så att ingen aktör ska sakna förmåga att samverka och leda insatser i händelse av samhällsstörning eller ytterst krig.

Innehåll

1	BAKGRUND OCH GENOMFÖRANDE	6
1.1	Bakgrund	6
1.2	Uppdraget	6
1.3	Slutredovisningens omfattning	7
1.4	Genomförande av uppdraget	7
2	SYSTEMEGENSKAPER	10
2.1	Infrastruktur och etablering	11
2.2	Framtagande av radioplanen	11
2.3	Transmission	12
2.3.1	TRV-Net	13
2.4	Genomförandeplanen för utbyggnad	14
2.5	Statligt ägande och kontroll	17
3	MISSION CRITICAL-TJÄNSTER	19
3.1	Införande av Mission Critical-tjänster	19
3.2	Nordisk samverkan	20
3.3	Test och utvärdering	22
3.4	Påverkan på användarorganisationer	22
4	MSB:S OCH TRAFIKVERKETS ROLLER OCH ANSVAR FÖR RAKEL G2	24
4.1	Ansvarig operatör	25
4.2	Ansvar för utrullningen av radiositer	25
4.3	Ansvar för drift och förvaltning av centrala funktioner	25
4.4	Ansvar för drift och förvaltning av radioaccessnät	25
4.5	Övervakning och drift	26
4.6	Tjänster och applikationer	26
4.7	Användarutrustning	26
5	UPPDRAG I MSB OCH TRAFIKVERKETS INSTRUKTIONER	27
5.1	Förslag till reglering mellan myndigheter	28
6	KOSTNADSBERÄKNING OCH FINANSIERING AV RAKEL G2	29
6.1	Finansieringsalternativ	29
6.2	Samlad kostnadsberäkning för de två alternativen	30
6.2.1	Totala investeringar	30
6.2.2	Totala driftkostnader exklusive kapitalkostnader	30
6.3	Kostnadsberäkning för MSB	31
6.3.1	Investeringar – MSB	31
6.3.2	Driftkostnader – MSB	31
6.4	Kostnadsberäkning för Trafikverket	32
6.4.1	Investeringar – Trafikverket	32
6.4.2	Driftkostnader – Trafikverket	32
6.5	Kostnadsberäkning för Svenska kraftnät	32

6.6	Avgifter, anslutning och finansiering.....	32
6.6.1	Anslutningstakt och antal abonnemang	32
6.6.2	Avgiftnivåer.....	33
6.6.3	Finansiering.....	35
6.7	MSB och Trafikverket förordar alternativ 1	36
7	AVVECKLING AV RAKEL	37

1 Bakgrund och genomförande

1.1 Bakgrund

I takt med att samhället blir allt mer beroende av modern teknik minskar toleransen för avbrott och andra störningar. Den digitala informations- och kommunikationsinfrastrukturen är en viktig och avgörande resurs inom i stort sett all samhällsviktig verksamhet, samtidigt så är den föränderlig när det gäller teknik, organisation, metoder och kompetens.

Aktörer inom allmän ordning, säkerhet, hälsa och försvar har idag påtagliga och ökande behov av att kunna samverka i ett tillförlitligt och säkert system för mobil datakommunikation. För att utföra sina uppdrag och samverka effektivt är de beroende av tillgång till tal- och datakommunikation som säkerställer effektiva arbetssätt och möter verksamheternas höga krav på robusthet, säkerhet och tillgänglighet. Kommunikationslösningarna måste vara utformade så att de kan användas i hela hotskalan, från vardagliga rutinmässiga arbetsuppgifter till särskilda händelser, svårare påfrestningar på samhället, under höjd beredskap och ytterst krig.

Det nuvarande Rakelsystemet omfattar idag främst talkommunikation och har begränsad kapacitet för mobil dataöverföring. Rakel behöver därför helt ersättas med ett ändamålsenligt system som kan tillgodose de behov som föreligger hos aktörerna idag. Ytterst handlar det om att myndigheter som har i uppdrag att säkerställa samhällets och medborgarnas trygghet och säkerhet har rätt förutsättningar att göra det.

1.2 Uppdraget

Den 20 oktober 2021 uppdrog regeringen åt MSB tillsammans med Trafikverket att planera och förbereda vidare utveckling och etablering av Rakel Generation 2.¹ Detta uppdrag bygger på en kedja av uppdrag och utredningar som genomförts de senaste åren. MSB och Trafikverket har i enlighet med uppdraget utgått från det förslag som lämnades till regeringen i det tidigare redovisade uppdraget ”Att analysera och lämna förslag på hur det samlade behovet av ett utvecklat och säkert kommunikationssystem för aktörer inom allmän ordning, säkerhet, hälsa och försvar bäst kan tillgodoses”, som redovisades i februari 2021.² Uppdraget bygger i sin tur på utredningen ”Kommunikation för vår gemensamma säkerhet”³. Denna rapport är MSB:s och Trafikverkets slutredovisning av det aktuella regeringsuppdraget.

MSB och Trafikverket delredovisade regeringsuppdraget den 28 februari 2022.⁴ Delredovisningen, som togs fram i dialog med Svenska kraftnät, innehöll

¹ Regeringsbeslut Ju2021/03620, 2021/00632, 2021/00631.

² MSB 2020-10138, Ju2020/02485/SSK.

³ DS 2017:7.

⁴ Delredovisning av uppdrag till MSB och Trafikverket att planera och förbereda vidare utveckling och etablering av Rakel Generation 2. Ju2021/03620, 2021/00632, 2021/00631, diariennr: MSB 2021:12010 och TRV 2021/123554.

- en redogörelse för framtagna samverkansstruktur mellan myndigheterna
- ett övergripande förslag till roller och ansvarsfördelning i arbetet med etableringen av Rakel G2
- en redogörelse för identifierade behov av författningsändringar för att kunna fullfölja den vidare etableringen av Rakel G2.

1.3 Slutredovisningens omfattning

I denna rapport redovisar MSB och Trafikverket de återstående delarna enligt uppdraget. Det avser följande delar av uppdraget:

- Kostnadsberäkningar för den kommande utbyggnaden av Rakel G2 och förslag till två finansieringsmodeller.
- Analys av vilka av systemets centrala delar som bedöms kräva statligt ägande och kontroll.
- I vilken utsträckning som statlig radioinfrastruktur kan möjliggöra för ökad bredbandstäckning i glesbygden även för kommersiella nät.
- Hur systemet och utbyggnaden kan anpassas efter en snabb teknikutveckling.
- Genomförandeplan som säkerställer att utbyggnaden kan bedrivas på ett ändamålsenligt och kostnadseffektivt sätt.

Utöver dessa delar har myndigheterna även utvecklat det förslag till roller och ansvarsfördelning som presenterades i delredovisningen.

Denna rapport består av en öppen del och en bilaga. Bilagan omfattas av sekretess och redovisar den samlade kostnadsberäkningen per myndighet, (MSB och Trafikverket) för Rakel G2 under tidsperioden 2024–2040. Arbetet med förberedelser och planering fortsätter under 2023 för etablering av Rakel G2.

1.4 Genomförande av uppdraget

MSB och Trafikverket har etablerat ett gemensamt projekt för att genomföra uppdraget. En samverkansöverenskommelse mellan MSB, Svenska kraftnät och Trafikverket har undertecknats av myndighetscheferna. Överenskommelsen beskriver bland annat principerna för samverkan och strukturen för styrning av projektet.

Utöver detta har även en säkerhetskvalitetsöverenskommelse mellan MSB och Trafikverket tagits fram för att möjliggöra det fortsatta planeringsarbetet och delningen av säkerhetskvalitetsklassificerad information. Myndigheternas styrkor och erfarenheter har varit vägledande i arbetet med planeringen av Rakel G2.

Dialog och samverkan med användarorganisationerna är viktigt för att kommunikationssystemets förmåga ska tillgodose användarnas behov. MSB har därför tillsatt en operativ referensgrupp med representanter från SOS Alarm Sverige AB, Kriminalvården, Svenska kraftnät, Trafikverket, Sveriges Kommuner och Regioner (SKR), Polismyndigheten, Post- och telestyrelsen samt representanter från

räddningstjänster och regioner. Referensgruppen är rådgivande kring vägval i planeringen av införandet och utbyggnaden av Rakel G2.

Mot bakgrund av den snabba teknikutvecklingen har MSB och Trafikverket också fört dialog med branschaktörer så som telekomoperatörer, infrastrukturoperatörer och utrustningsleverantörer. Fortsatt samverkan planeras för att följa trender och utvecklingen inom relevanta områden för Rakel G2.

Erfarenheterna från länder som kommit längre i sitt arbete än Sverige visar också att det är särskilt viktigt att användarorganisationer involveras i ett tidigt skede. MSB och Trafikverket har därför etablerat en demonstrationsmiljö för applikationer och tjänster där leverantörer kan delta på lika villkor. Syftet med denna verksamhet är att främja användarorganisationernas förståelse och kunskap om funktioner och möjligheter i Rakel G2 samt leverantörernas förståelse för användarnas behov.

Projekt och initiativ motsvarande Rakel G2 bedrivs i ett flertal länder runt om i världen. MSB och Trafikverket har därför fört dialog med olika PPDR-operatörer⁵ i Europa, Nordamerika, Australien och Asien. Dialogerna har resulterat i att ett flertal forum etablerats för löpande erfarenhetsutbyte och samverkan kring hur gemensamma utmaningar kan hanteras. Produktmognad och tillgång till standardiserade Mission Critical tjänster, leveranskedjor för mobiltelefoner och tillbehör, inomhustäckning, kommunikation med flygfarkoster och ersättare för DMO⁶ är några exempel på områden som samtliga PPDR-operatörer just nu lägger betydande utvecklingsresurser på att lösa.

Standardiseringen av Mission Critical PTT⁷, Video och Data från 3GPP⁸ är fortfarande under utveckling. Detta gör att marknaden för dessa produkter och tjänster kan beskrivas som framväxande där det sker omfattande utveckling. MSB och Trafikverket avser att fortsätta etablera och utöka samverkan med marknadsaktörerna för att främja innovation samt ytterligare fördjupa samverkan med ett flertal länder inom Norden och Europa för att angripa gemensamma utmaningar. Detta inkluderar arbete inom olika standardiseringsforum såsom 3GPP och TCCA⁹ med flera.

⁵ PPDR står för "Public Protection Disaster Relief". Länder som dialog förts med: Storbritannien, Finland, Norge, Tyskland, Spanien, USA, Färöarna, Kanada, Sydkorea, Australien, Danmark, Italien, Tjeckien, Estland, Belgien, Holland och Frankrike.

⁶ Direct Mode Operation (DMO) är en funktion i TETRA som gör att två terminaler kan kommunicera med varandra utan nätkoppling.

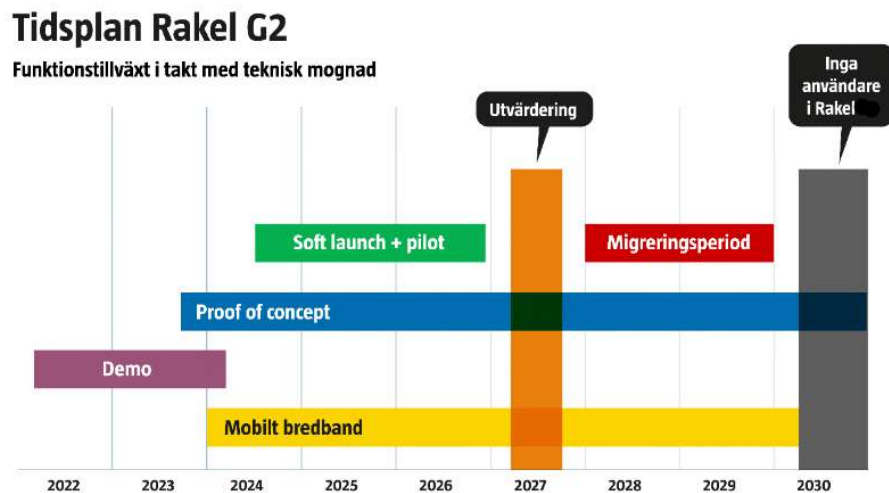
⁷ Mission Critical PTT (Push To Talk) är en tjänst för snabb uppkopplad talkommunikation med en eller flera användare (gruppkommunikation).

⁸ 3GPP står för "3rd Generation Partnership Project".

⁹ TCCA står för "The Critical Communications Association".

Figur 1 visar den tidsplan som MSB och Trafikverket föreslår för genomförande och fortsatt etablering från år 2024, övergång från nuvarande Rakel till Rakel G2 och avvecklingen av nuvarande Rakel.

Figur 1. Tidsplan för etablering av Rakel G2



2 Systemegenskaper

Den samhällsnytta som Rakel och dess ersättare skapar medför betydande värden för aktörer inom allmän ordning, säkerhet, hälsa och försvar, och för samhället i stort.

Rakel G2 kommer att byggas som en hybridlösning. Hybridlösningen baseras på en så kallad MOCN-arkitektur¹⁰, där ett statligt kärnnät ansluts mot ett dedikerat radioaccessnät i 700 MHz-bandet tillsammans med en eller flera kommersiella radioaccessnät.

Lösningen skapar en flexibilitet där kommersiell och statlig infrastruktur för radioaccess kompletterar varandra gällande täckning och kapacitet, där det statliga radionätet utgör grunden för robust och tillgänglig kommunikation. Det gör det möjligt att dra nytta av de kommersiella aktörernas styrkor, genom tillgång till frekvenser samt befintlig och kommande infrastruktur. Samverkan med kommersiella operatörer skapar också möjligheter att nyttja redan etablerad infrastruktur och täckning inomhus som ett komplement till Rakel G2.

Den statliga infrastrukturen byggs med hög tillgänglighet och robusthet där nya siter etableras med redundant transmission och reservkraft. Ytterligare redundans skapas genom att centrala funktioner byggs i geografiskt redundanta och distribuerade datacenter. När Rakel G2 delvis etableras i andras nät behövs aktiv övervakning av system och kommunikation mot dessa nät. Nät- och säkerhetsövervakningen av Rakel G2 utförs av MSB och Trafikverket.

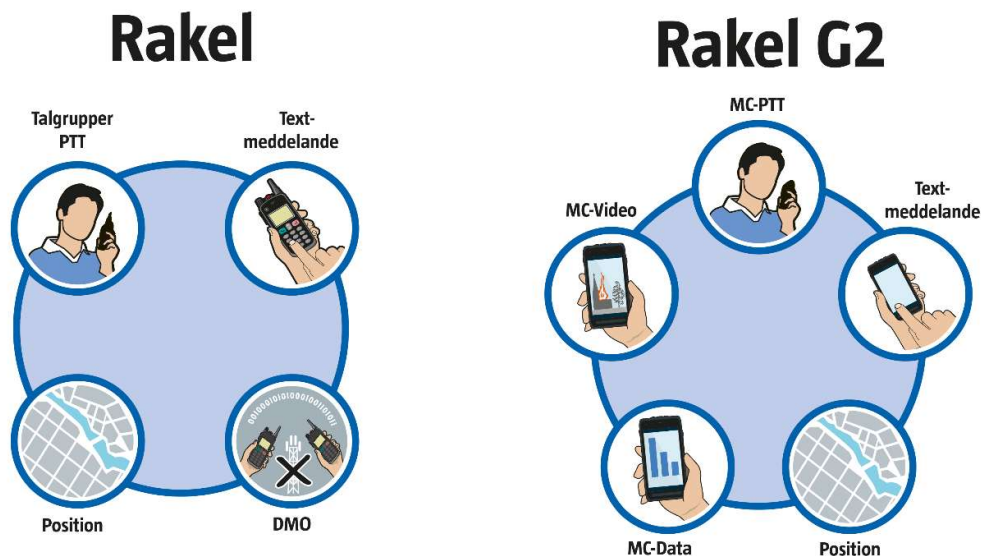
Cyber- och informationssäkerhet behöver balanseras mot vad som krävs för att ha ett användbart och funktionellt system. Användarnas behov av säker kommunikation behöver omhändertas genom att en rad olika säkerhetsmekanismer och kryptografiska funktioner tillförs lösningen. Som en del i informations- och säkerhetsskyddsarbetet genomförs samråd med tillsynsmyndigheten för att säkerställa att systemet utformas enligt krav i gällande reglering på området. Ytterligare ett led i arbetet med informationssäkerheten är att all utrustning och applikationer ska vara granskade och godkända av MSB, för att kunna anslutas till och användas som en del i Rakel G2.

Rakel G2 kommer initialt att tillhandahålla 3GPP-standardiserade Mission Critical-tjänster: Mission Critical (MC) PTT¹¹, MCVideo och MCData där MCPTT motsvarar funktioner som återfinns i nuvarande Rakel. MCVideo och MCData skapar däremot nya möjligheter och användningsområden för ledning och samverkan inom och mellan användarorganisationer. Dessa tjänster kan exempelvis möjliggöra överföring av video från en skadeplats, utbyte av lägesbilder, dataslagningar och överföring av information mellan olika datasystem med mera. Utöver dessa prioriterade tjänster är det möjligt att ansluta olika typer av sensorer och användarnas egna verksamhetskritiska applikationer som behöver nyttja den robusthet och tillgänglighet som Rakel G2 tillför.

¹⁰ Multi Operator Core Network, en nätkonfiguration där flera kärnnätsoperatörer delar radionät inklusive spektrum.

¹¹ Mission Critical PTT (Push To Talk) är en tjänst för snabb uppkopplad talkommunikation med en eller flera användare (gruppkommunikation).

Figur 2. Rakel och Rakel G2



2.1 Infrastruktur och etablering

För att möta användarnas krav och förväntningar måste kommunikationssystemet fungera både vid vardagliga händelser och vid större olyckshändelser, fredstida samhällsstörningar, höjd beredskap och ytterst krig. Infrastrukturen behöver därför vara robust och redundanta för att skapa tillräckligt hög tillgänglighet och förmåga att återställa funktion.

Tidig användarnytta, kostnadseffektivitet och tillvaratagande av tidigare genomförda investeringar har varit vägledande i arbetet med framtagandet av utrustningsplanen för Rakel G2. Hänsyn har tagits till pågående planering och initiativ hos Trafikverket i arbetet med att förstärka statens samlade förmåga inom civilt försvar för bland annat statliga datacenter inom varje civilområde.

2.2 Framtagande av radioplanen

Arbete med en detaljerad radio- och transmissionsplan pågår inom projektet. Radioplaneringen har fokuserat på framtagande av förutsättningarna för länkbudget (kapacitet) med praktisk verifiering i testnät. Radioplaneringen utförs i faser där en tidig analys baserat på ett begränsat område ger underlag för vägval i det nationella radioplaneringsarbetet. Radioplaneringen har utgått från 2x10 i 700 MHz-bandet 703-713/758-768 MHz. På sikt kan ytterligare spektrum behövas i takt med att Rakel G2 användningen ökar och användarnas behov ändras.

Projektet har tagit fram en radioplan för ett referensområde där Värmland, Örebro och Dalarnas län ingår vilket motsvarar polisregion Bergslagen. Detta referensområde valdes då det topografiskt och befolkningsmässigt utgör ett tvärsnitt av representativa geotyper för hela Sverige och därmed kan användas för en tidig bedömning av en nationell radioplanering.

Ett första resultat av kvantifieringen av antalet siter i referensområdet visar en skillnad på cirka 10 procent färre siter än det underlag som ligger till grund för kostnadsberäkningarna. En osäkerhetsanalys genomförs under 2023 när större del av landet har radioplanerats vilket förväntas ge en större träffsäkerhet i antal nödvändiga siter och relaterade kostnadsestimat.

När radioplanen har fastställts etableras en organisation, under 2023, för att hantera utrullningen och byggnationen. För att skapa en nationell grundtäckning är inriktningen att etablering av nya basstationer inleds i befintliga anläggningar (siter). Detta minimerar ställtiden för bland annat lov- och tillståndshantering. Det nya dedikerade radioaccessnätet kan också återanvända befintlig transmission, reservkraft och teknikutrymmen.

Inriktningen kan dock komma att ändras utifrån kommande utvärdering och avvägning av hur smidig övergången är ur ett användarperspektiv mellan:

- det kommersiella och det dedikerade radioaccessnätet (den så kallade hybridlösningen)
- det kommersiella radioaccessnätets robusthet
- användarnas önskemål
- det regionala stamnätets färdigställande

Dessa tidiga resultat kommer även att bli en viktig grund för utformning av arbetet med att säkerställa tillgång till inplaceringar i andra nätägares master, torn och siter samt etablering av nya siter. I det förberedande arbetet ingår även dialoger med ägare av befintlig nätinфраstruktur för att förstå deras planer på tillkommande utbyggnad och på så sätt optimera den kostnadskrävande etableringen av nya egna siter.

2.3 Transmission

Rakel G2 kräver ett utbyggt transmissions- och datanät med fiber och radiolänk, från centrala funktioner ut till varje site i radionätet. I samband med uppbyggnaden av radioaccessnätet krävs därför motsvarande uppbyggnad av ett fast transmissionsnät.

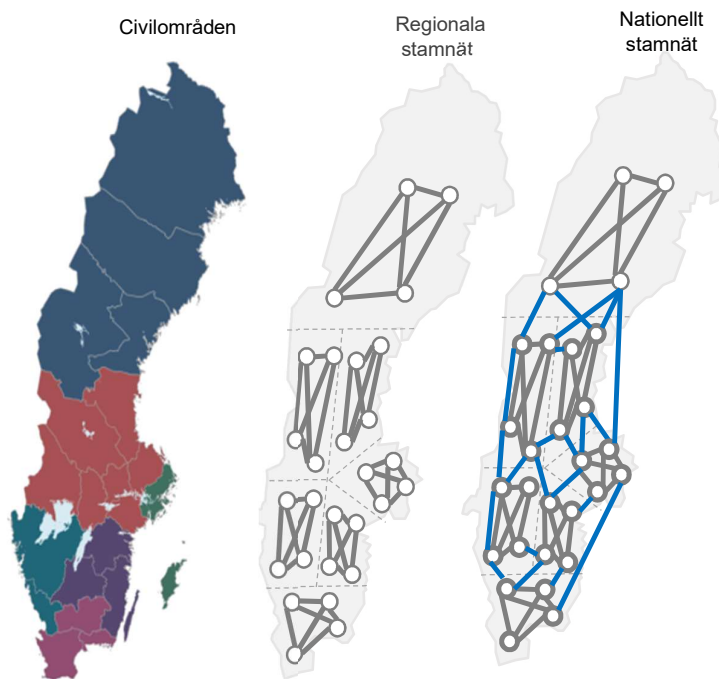
Parallellt med radioplaneringen sker transmissionsplanering av referensområde (polisregion Bergslagen) där möjliga och befintliga anslutningar till radioaccesspunkter kartläggs. Trafikverket i samarbete med Svenska kraftnät identifierar områden eller sträckor vilka är lämpliga att nyttja med utgångspunkt i samlade tillgångar för optofiber. Detta sker med hänsyn till tillgänglig kapacitet och säker drift av det svenska stamnätet för el och till de säkerhetskrav och tekniska krav som ställs på Rakel G2.

För att bygga transmissionsnätet återanvänds statliga resurser i form av fiberkablar, teknikhus och annan infrastruktur som finns hos Trafikverket och Svenska kraftnät. Ett nytt datanät behöver etableras för Rakel G2 som nyttjar den befintliga underliggande infrastrukturen vilket bland annat skapar kostnadseffektivitet. Datanätet består av en central del, stamnätet, som karakteriseras av hög kapacitet, robusthet, redundans, autonomitet samt lokala delar som ansluter till siter i stamnätet.

2.3.1 TRV-Net

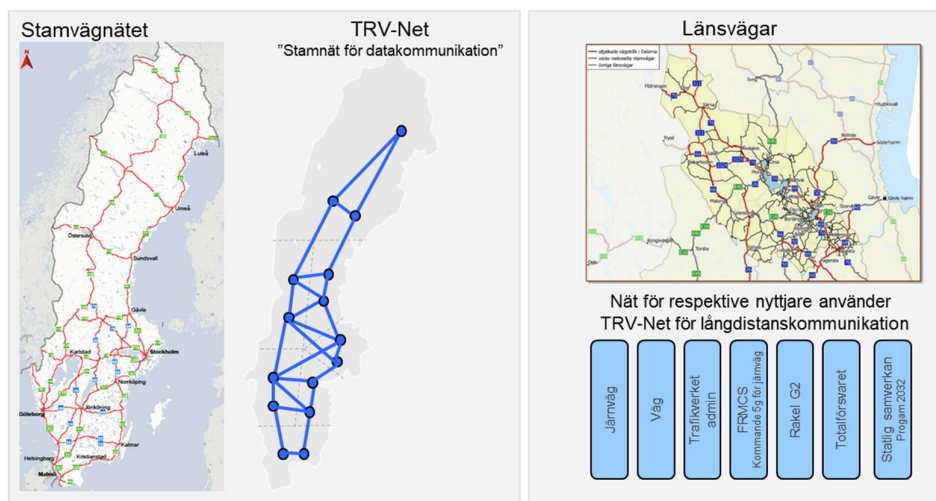
I denna redovisning benämns Trafikverkets stamnät som TRV-Net. TRV-Net byggs som flera regionala nät som kan användas och fungera autonomt, även om kontakten med andra delar av nätet försvinner. De regionala stamnäten sammanbinds sedan till ett nationellt stamnät. Nätet byggs för, utöver synergier med Rakel G2, att kunna användas för flera ändamål inom väg, järnväg och andra initiativ för statlig samverkan. Eftersom Trafikverkets digitalisering, civilt försvar och samverkan inom staten ställer allt högre krav på robust datakommunikation kommer det att bli mer kostnadseffektivt att bygga ett gemensamt statligt nät än att bygga ett separat stamnät för varje ändamål.

Figur 3. TRV-Net byggs som regionala stamnät som sammankopplas till ett nationellt stamnät



De lokala transmissionsnäten sträcker sig från stamnätet fram till respektive radiosite och ansluter alla basstationer i Rakel G2 till TRV-Net. Anslutningen sker med olika tekniska lösningar som omfattar fiber i stadsnät, radiolänk och andra tekniska lösningar inklusive viss nyförlagd fiberkabel.

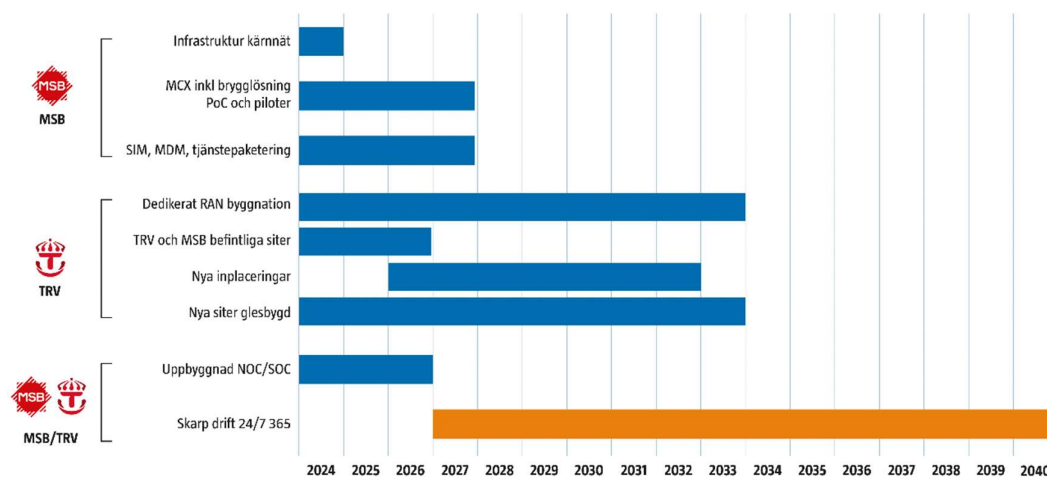
Figur 4. TRV-Net kan jämföras med stamvägnätet och de lokala transmissionsnäten med länsvägar



2.4 Genomförandeplanen för utbyggnad

Utrullning av infrastruktur bedöms ske med cirka 1000 siter per år, varav 5 till 10 procent är på nya platser där ingen infrastruktur finns i dagsläget. Att genomföra denna utrullning av infrastruktur bedöms ta cirka 7 till 10 år.

Figur 5. Utrullning av Rakel G2



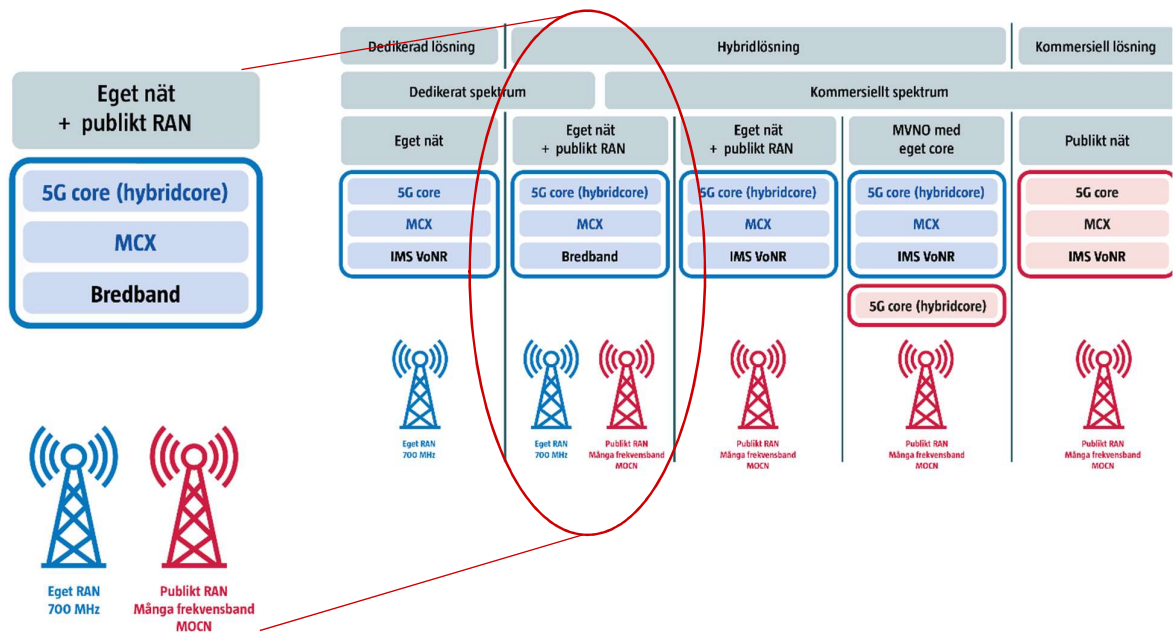
Utrullningen inleds i den befintliga infrastrukturen som består av bland annat Trafikverkets siter för GSM-R, MSB:s egna Rakelsiter och befintliga inplaceringar hos Teracom AB och andra kommersiella aktörer. Parallellt med utrullningen i den befintliga infrastrukturen inleds arbete med lov- och tillståndshantering för byggnation av nya siter och inplaceringar i siter hos statliga och kommersiella aktörer.

Myndigheternas erfarenheter av lov- och tillståndshantering visar på att dessa är tidskrävande och kan påverka utrullningstakten. Eventuella restriktioner i områden med utpekade riksintressen kan förväntas medföra begränsningar för bygglov av nya master.

Utbyggnaden sker med början i prioriterade områden eller där täckning från kommersiella operatörer saknas. En bedömning av prioriterade områden genomförs i nära samverkan med användarorganisationerna.

Rakel G2 etableras som en hybridlösning där kommersiellt och statligt radioaccessnät används för att skapa tidig användarnytta samt ökad täckning och kapacitet. Nationell täckning i Rakel G2 skapas via hybridlösningen där robusthet och uthållighet växer fram över tid. Förutsättningen för detta är en smidig övergång mellan radioaccessnäten ur ett användarperspektiv. Ytterligare en förutsättning är tillgång till prioritet¹² i kommersiella nät. Prioritetsfunktioner är en grundförutsättning för att kommersiella nät ska kunna användas.

Figur 6. Hybridlösning



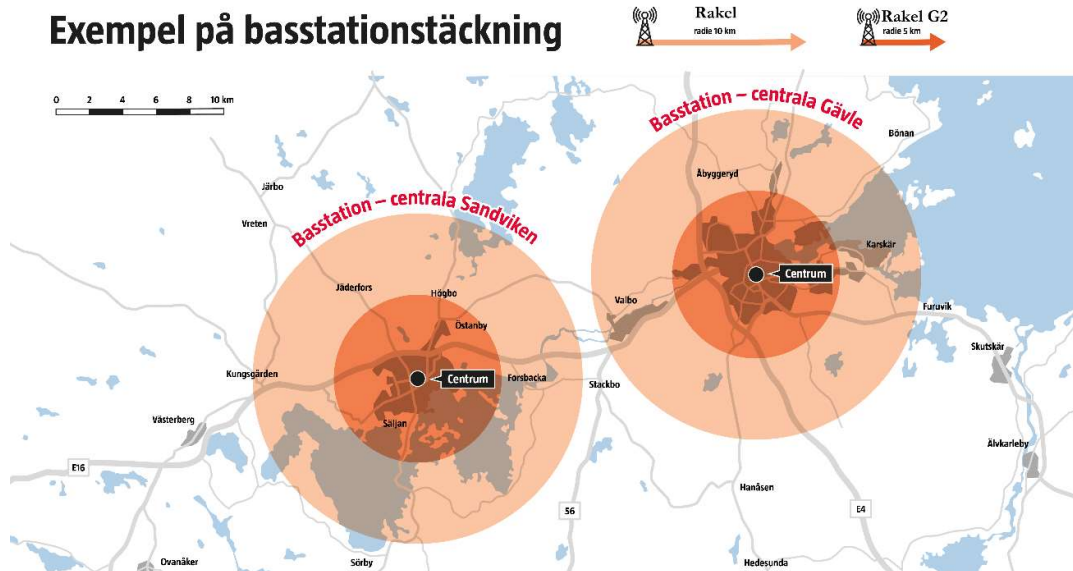
Hybridlösningen byggs i en så kallad MOCN-arkitektur där ett statligt kärnnät ansluts mot ett statligt radioaccessnät tillsammans med ett eller flera kommersiella radioaccessnät. Arkitekturen skapar förutsättningar för ett successivt införande av olika funktioner och tjänster och ger möjligheter att uppgradera utan driftspåverkan.

Täckningen för en basstation i Rakel G2 når ungefär halva avståndet jämfört med nuvarande Rakel. För att uppnå nationell täckning i Rakel G2 krävs därför tre till fyra

¹² Se bedömning i Delredovisning av uppdrag till MSB och Trafikverket att planera och förbereda vidare utveckling och etablering av Rakel Generation 2. Ju2021/03620, 2021/00632, 2021/00631, diariern: MSB 2021:12010 och TRV 2021/123554.

gårer fler siter. Huvudorsaken är radiomässiga egenskaper kopplat till frekvensband och bandbredd på radiosignalen.

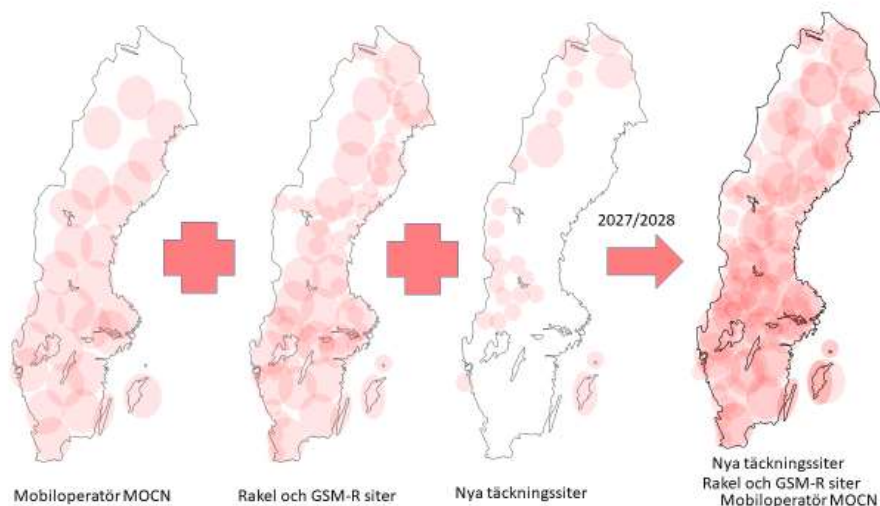
Figur 7. Basstationstäckning Rakel och Rakel G2



För att nå nationell täckning kommer det finnas behov av att bygga några hundra nya siter under en tioårsperiod, framförallt i glesbygd, fjäll och havsband. En av de stora utmaningarna med att etablera täckning i fjällvärlden och havsbandet är att det saknas underliggande infrastruktur. Dessutom behöver flera tusen platser, där Rakel G2 etableras, förses med robust kraftförsörjning.

Den nya infrastruktur som etableras för Rakel G2 är det tekniskt möjligt för andra aktörer, såsom mobiloperatörer, att inplacera sin utrustning i master, nyttja elförsörjningen och transmissionsinfrastrukturen (kanalisation) även för kommersiella nät. Sådana inplaceringar kan bidra till en ökad bredbandstäckning i glesbygd.

Figur 8. Successiv etablering av radioaccessnät (illustrativt)



Vid driftsättningen skapas täckningen med en bas i den kommersiella operatörens radioaccessnät och ett dedikerat radioaccessnät byggt i befintliga siter för MSB:s nuvarande Rakel och Trafikverkets GSM-R¹³. Dessa kompletteras under utrullningsfasen med nya inplaceringar och nybyggda siter i ”vita digitala fläckar” där infrastruktur saknas.

2.5 Statligt ägande och kontroll

Cybersäkerhetshoten är idag allt mer sofistikerade och det pågår en ständig utveckling av nya verktyg och metoder för att komma runt de säkerhetsåtgärder som finns. Det har därför varit viktigt redan i planerings- och designfasen att aktivt arbeta med frågor kring informationssäkerhet och säkerhetsskydd.

Rakel G2 baseras på 3GPP-standardiserad mobilteknologi. Det är kostnadseffektivt att använda standardiserade lösningar samt produkter och det skapar möjligheter att dra nytta av den globala utvecklingen inom mobila kommunikationslösningar. Samtidigt för det med sig olika typer av säkerhetsutmaningar som behöver hanteras för att upprätthålla ett effektivt och säkert system.

Tillgänglighet och robusthet i moderna kommunikationssystem med ett dedikerat radioaccessnät som baseras på befintlig statlig infrastruktur och som kompletteras med kommersiella radioaccessnät medför stora fördelar, genom att det skapas mångfald i frekvensband, utrustning, platser för elförsörjning och nät. Dessutom ökar förutsättningarna för ett snabbare införande med bättre täckning, funktionalitet och ekonomi.

Genom mångfald och ökad funktionalitet i systemet ökar dock även informations- och cybersäkerhetshoten genom exponering mot andra nät och eventuellt mot internet. Dessa hot behöver därför hanteras under systemets hela livslängd.

¹³ GSM-R står för "Global System for Mobile Communication – Rail" och är avsett för järnvägskommunikation.

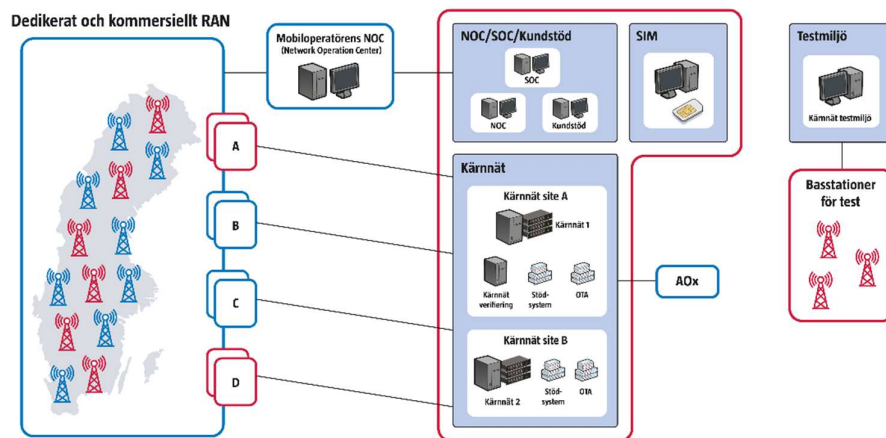
Eftersom Rakel G2 realiseras delvis i andras radioaccessnät ställs även krav på aktiv övervakning av system och kommunikation mot dessa nät.

För att lösningen ska vara tillräckligt robust och säker bedömer MSB och Trafikverket följande:

- Aktiv utrustning i Rakel G2 behöver ägas och kontrolleras av staten.
- Staten behöver ha kontroll över utrymmen för utrustning och anläggningar för datacenter.
- En delmängd av siteanläggningarna för radio och transmission behöver också ägas och kontrolleras av staten.

Figur 9. Kontroll över systemets centrala delar

(röd ram = ägs och kontrolleras direkt av staten)



MSB och Trafikverket måste kunna styra design, utveckling, reinvesteringar och underhåll samt ställa krav på de tekniska komponenter som ska anslutas i eller mot kommunikationssystemet. Även kontroll och rådighet över gällande infrastruktur och kommunikationstjänster måste säkerställas över tid.

För att säkerställa tillgänglighet och informationssäkerhet i Rakel G2 avser MSB och Trafikverket att hantera drift och övervakning i egen regi för Mission Critical-tjänster, kärnnätet, tjänsteplattformar med mera. Detta reducerar beroenden till externa parter och bedöms vara en förutsättning för att kunna uppfylla användarnas krav och de styrande principerna inför tilldelning av frekvenstillstånd¹⁴.

¹⁴ 200423, Inriktning för samråd med Post och telestyrelsen (PTS) inför tilldelning av frekvenstillstånd.

3 Mission Critical-tjänster

Det långsiktiga målet för Rakel G2 är att tillhandahålla 3GPP-standardiserade Mission Critical-tjänster i ett ekosystem bestående av systemlösningar från flera olika leverantörer. En viktig pusselbit i planeringen av Rakel G2 har varit att hitta en lämplig väg framåt för övergången från det TETRA-baserade Rakel till Rakel G2. Erfarenheterna från omvärldsbevakningen visar på vikten av att undvika inlåsnings effekterna som lätt kan uppstå när en leverantör har möjlighet att utnyttja sin marknadsdominerande ställning på ett monopolliknande sätt. Detta gäller inte minst 3GPP-standardiseringen av Mission Critical PTT¹⁵, Video och Data.

Standarder skapar förutsättningar för att produkter och tjänster fungerar på ett fördefinierat sätt och att lösningar från olika leverantörer fungerar tillsammans. Det är därför viktigt att kommande lösningar följer 3GPP:s standarder för att vara interoperabla. Ett sätt att främja detta är att införa standardiserade MCX-lösningar från flera leverantörer.

Gränsöverskridande samverkan med våra nordiska grannländer skapar ytterligare en dimension av komplexitet under övergångsperioden. Om något av våra grannländer genomför en övergång tidigare än Sverige kan nuvarande Rakelterminaler inte längre användas vid gränsöverskridande insatser. Samma gäller för våra nordiska grannländer om Sverige genomför övergången tidigare än dem. Denna komplexitet behöver också beaktas och hanteras vid införandet och övergången till Rakel G2.

3.1 Införande av Mission Critical-tjänster

Ett antal övergripande målbilder och inriktningar har tagits fram för införandet av Mission Critical-tjänster:

- Minskad komplexitet för slutanvändare.
- Skapa förutsättningar för ett successivt införande av nya funktioner och tjänster.
- Minska inlåsnings effekter och leverantörsberoende.
- Säkerställa interoperabilitet mellan nuvarande Rakel och Rakel G2.
- Vidmakthålla gränsöverskridande samverkan.

Det finns ett flertal teoretiska modeller och alternativ för att sammankoppla Rakel och Rakel G2 alternativt att migrera mellan dessa nät. Dessa har olika dimensioner av komplexitet och påverkan på användarorganisationer. Bland dessa är det främst två alternativ som övervägs och diskuteras inom det globala PPDR-kollektivet.

Det ena alternativet innebär att systemen inte kopplas samman, vilket betyder att användarna behöver använda sig av dubbla terminaler under en övergångsperiod, en Rakel-terminal för kommunikation med de som har kvar nuvarande Rakel och en mobiltelefon för kommunikation med de som gått över till Rakel G2. Rakel används

¹⁵ Mission Critical PTT (Push To Talk) är en tjänst för snabb uppkopplad talkommunikation med en eller flera användare (gruppkommunikation).

för att leda och i samverkan mellan användarorganisationerna genomföra operativ verksamhet. MSB bedömer att det är olämpligt att införa lösningar som försvårar samverkan både i vardagen och vid samhällsstörningar.

Det andra alternativet är att göra systemen interoperabla under övergångsperioden, där användare kan kommunicera med varandra oavsett vilket system som används. Även i detta alternativ finns det ett flertal utmaningar. Bland annat saknas idag standardiserade lösningar för interoperabilitet mellan ett TETRA-baserat system (Rakel) och ett 3GPP-baserat system (Rakel G2).

TETRA-marknaden består idag av få leverantörer som saknar incitament att utveckla standardiserade gränssnitt och därmed utsätta sig för konkurrens. MSB och Trafikverket bedömer det som nödvändigt att säkerställa en lösning där användare under en begränsad tidsperiod kan verka i båda näten samtidigt. Det fortsatta arbetet fokuserar på en sammankoppling av Rakel och Rakel G2 för en enhetlig användarupplevelse.

3GPP-baserade kommunikationslösningar saknar funktioner motsvarande TETRA DMO. Inom 3GPP drivs standardiseringsarbetet främst för V2X (Vehicle to anything). Här finns det dock många frågetecken kopplade till räckvidder, kapaciteter och terminalutbud.

Användarorganisationerna har uttryckt att funktionalitet motsvarande DMO tillsammans med Mission Critical PTT är en förutsättning för att de ska kunna gå över till Rakel G2. Motsvarande krav finns hos ett flertal andra PPDR-operatörer. Därför har samarbeten inletts med andra europeiska PPDR-operatörer och industrin för att hitta lösningar som kan möta användarnas krav och behov.

MSB och Trafikverket avser att säkerställa en förmåga som motsvarar dagens DMO som en del av ekosystemet i Rakel G2.

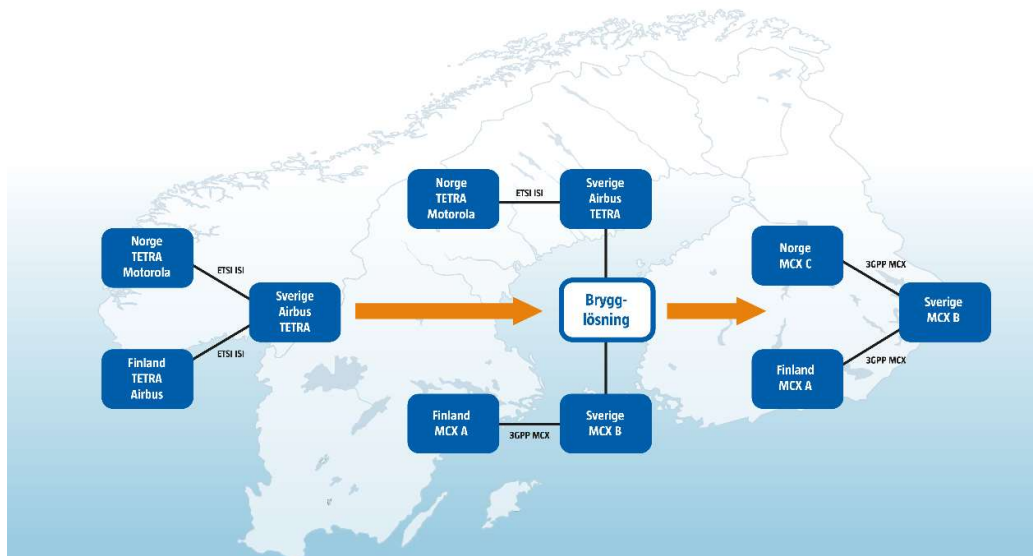
3.2 Nordisk samverkan

Det har sedan länge pågått ett nära samarbete inom Norden med operatörerna i Sverige, Norge, Danmark och Finland inom ramen för befintliga TETRA-system. Det gränsöverskridande samarbetet som idag är implementerat mellan Norge, Sverige och Finland behöver vidmakthållas även i nästa generations system och vid övergångsperiod mellan nuvarande Rakel och Rakel G2.

Den nordiska samverkan har de senaste åren skiftat fokus till att även hantera ländernas kommande 4G/5G-satsningar för aktörer inom allmän ordning, säkerhet, hälsa och försvar. Länderna har kommit olika långt i planeringen av modernisering av sina kommunikationslösningar och inför sina nya system vid olika tidpunkter. En arbetsgrupp i NCCOM¹⁶ arbetar med frågor om teknik, metodik och överenskommelser inom gränsöverskridande samverkan.

¹⁶ Nordic Critical Communication Operator Meeting (NCCOM) är ett samverkansforum mellan de nordiska ländernas operatörer för Mission Critical-nät.

Figur 10. Samverkan mellan Sverige, Norge och Finland



I det fortsatta arbetet mellan de nordiska länderna behöver samtliga länder ta hänsyn till befintliga krav och behov på tekniska lösningar för att en gränsöverskridande samverkan ska vara möjlig under etableringen och övergångsperioden i alla nordiska länder. Som ett led i detta arbete ingår MSB, DSB¹⁷ i Norge och Erillisverket¹⁸ i Finland i det europeiska projektet BroadNet¹⁹. Detta projekt har som mål att säkerställa att gränsöverskridande samverkan mellan länder i Europa kan möjliggöras när länderna börjar införa nästa generations system såsom Rakel Generation 2. Aktiviteterna i BroadNet ligger i linje med utvecklingen av Rakel G2.

¹⁷ Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, <https://www.nodnett.no/>.

¹⁸ <https://www.erillisverket.fi/sv/>.

¹⁹ <https://www.broadway-info.eu/roadmap/>.

3.3 Test och utvärdering

Mission Critical-tjänster likväl som verksamhetskritiska funktioner behöver testas, dokumenteras och verifieras i olika faser för att kunna godkännas för användning i Rakel G2. Under 2023 utvecklas därför demonstrationsmiljö för att övergå till test och Proof of Concept. I samband med uppbyggnaden av tekniska förutsättningar för Proof of Concept etableras även testmiljöer som ska kunna användas av användarorganisationer för att testa, utveckla och verifiera nödvändiga anpassningar till Rakel G2. Resultat från det tidigare regeringsuppdraget²⁰ kommer användas som en del i Proof of Concept.

I samband med att nya funktioner tillförs kommer dessa att genomgå tester och utvärdering i samverkan med användarorganisationerna för att fastställa acceptanskriterier. Denna typ av tester och utvärdering behöver genomföras och dokumenteras fortlöpande under systemets livstid som underlag för funktionstillväxt och tjänsteutveckling. När funktioner och tjänster nått de prestandanivåer som fastställts i en testmiljö, kan dessa gå vidare i ett nästa steg med tester i produktionsliknande miljö i begränsad omfattning. Produktionstesterna kan exempelvis begränsas i antalet medverkande aktörer eller ett avgränsat geografiskt område där funktionalitet testas. Syftet är att verifiera funktionalitet i hela kedjan innan mer omfattande pilottester kan ta vid.

I alla faser av test och utvärdering ska användarorganisationerna kunna identifiera och genomföra nödvändiga anpassningar i sina tekniska systemlösningar. Samtidigt kan utbildningsbehov och metodutveckling inom och mellan olika användarorganisationer omhändertas.

3.4 Påverkan på användarorganisationer

En effektiv samverkan både inom och mellan aktörer inom allmän ordning, säkerhet samt hälsa och försvar är ett av grundsyftena med Rakel G2. En effektiv samverkan leder i sin tur till bättre inriktning och samordning av åtgärder och beslut för att upprätthålla samhällets funktionalitet, säkerställa och möjliggöra planerade händelser och evenemang, genomföra akuta vårdinsatser samt förebygga, förhindra och hantera olyckor och samhällsstörningar.

En framgångsfaktor för införandet av Rakel G2 är tidig involvering och engagemang av användarorganisationerna och att dessa genomför nödvändiga aktiviteter och förberedelser. Hela ekosystemet för Rakel G2 (människa, teknik och organisation) är mer komplext än nuvarande Rakel. Ur ett införandeperspektiv är Rakel G2 ett nytt IT-system som påverkar samtliga organisationers digitaliseringsarbete och metodutveckling.

Nya tekniska gränssnitt krävs för kommunikations-, sambands- och ledningscentraler. Dessa kan även behöva moderniseras och utvecklas alternativt ersättas med nya system och gränssnitt för att nyttja funktioner och tjänster som Rakel G2

²⁰ Uppdrag till Myndigheten för samhällsskydd och beredskap att anskaffa och tillhandahålla tjänster för mobil datakommunikation till användare av Rakelsystemet, Ju2020/02484.

möjliggör. Även tekniska installationer i exempelvis fordon, flygfarkoster och andra användningsområden som finns i Rakel idag påverkas av Rakel G2.

Utvecklingsarbetet medför kostnader för statliga aktörer, kommuner och regioner likväl som för andra aktörer. Det handlar bland annat om utveckling av arbetssätt och processer, anskaffning av ny utrustning och utbildning av användare med mera. Utvecklingen och implementeringen måste dessutom samordnas både ekonomiskt och innehållsmässigt mellan alla de berörda aktörerna.

Finansiering och personella resurser hos användarorganisationerna är en förutsättning för införandet av Rakel G2 där förberedelsearbetet kommer att påverka anslutningstakten till Rakel G2. Beroende på anslutningstakten kan Rakel behöva vidmakthållas längre än planerat, vilket sannolikt innebär ökade kostnader med parallell systemdrift som behöver upprätthållas under längre tid.

Planeringsarbetet har visat tydligt att användarorganisationerna har kommit olika långt i sina förberedelser. MSB:s bedömning är att styrning, t.ex. i form av stödjande regeringsuppdrag till utvalda användarorganisationer, därför behövs för att få till stånd ett aktivt och samordnat införandearbete för en effektiv övergång till Rakel G2. MSB föreslår också att en del av anslag 2:4 avsätts särskilt för arbetet med införandet av Rakel G2 hos användarorganisationerna. Medel ska kunna sökas för arbete med samverkansprojekt, metodutveckling och utbildningsinsatser kopplade till Rakel G2.

4 MSB:s och Trafikverkets roller och ansvar för Rakel G2

Detta kapitel beskriver förslag till roller och ansvarsfördelning mellan MSB och Trafikverket för en framtida etablering av kommunikationssystemet Rakel G2. Det innebär en detaljering och konkretisering av den fördelning som MSB och Trafikverket presenterades i delredovisningen.

MSB och Trafikverket har analyserat myndigheternas styrkor och erfarenheter och föreslår baserat på denna analys roller och ansvarsfördelning för Rakel G2 enligt följande:

- MSB är idag operatör för nuvarande Rakel och föreslås ha motsvarande roll för Rakel G2. MSB kommer att ha helhets- och samordningsansvaret för systemet Rakel G2. MSB ansvarar även för uppbyggnad och drift av centrala system samt användarstöd.
- Trafikverket ansvarar för byggnation och drift av det dedikerade radioaccessnätet, inklusive siter och transmission.
- MSB och Trafikverket ansvarar gemensamt för övervakningsfunktioner: nät-, system- och säkerhetsövervakning. Detta för att säkerställa kontinuitet och redundans.

Ansvarsfördelningen innebär att arbetet med att etablera Rakel G2 kommer att vara beroende av gemensamt ansvarstagande, prioritering och kompetensutnyttjande.

Att MSB och Trafikverket har ansvar för olika delar i Rakel G2 är en styrka i sig, men även en utmaning – inte minst när det gäller att koordinera och kontrollera de många prioriteringar som detta medför. Det är därför viktigt att både MSB och Trafikverket kan överblicka omfattningen av sina ansvarsområden och möjliga konsekvenser kopplade till dessa.

Kontaktytor gentemot användarorganisationer och leverantörer måste vara tydliga så att det inte råder någon tveksamhet kring vem som ska kontaktas för ärenden i systemet.

MSB och Trafikverket arbetar vidare med en gemensam kompetensförsörjnings- och upphandlingsstrategi för Rakel G2. Utifrån denna får respektive myndighet på ett samordnat sätt ansvara för kompetensförsörjning och upphandlingar enligt bestämda roller och ansvarsfördelning.

Myndigheterna ser tillgång till rätt kompetens som en utmaning eftersom det finns en brist på vissa typer av spetskompetenser i Norden. Även nationellt kan kompetensförsörjning ses som utmanande eftersom myndigheterna konkurrerar om kompetenser med den kommersiella marknaden.

4.1 Ansvarig operatör

MSB har lång erfarenhet av operatörsrollen utifrån operatörsansvaret för nuvarande Rakel. MSB och Trafikverket föreslår därför att MSB ska vara ansvarig operatör även för Rakel G2. MSB är i denna roll ansvarig för användarstöd och är kontaktyta mot användarorganisationerna för hanteringen av bland annat tjänster, applikationer och supportärenden. MSB kommer att ha helhets- och samordningsansvaret för systemet.

4.2 Ansvar för utrullningen av radiositer

MSB och Trafikverket föreslår att Trafikverket ansvarar för utrullningen av radiositer.

Trafikverkets huvuduppgift är att utveckla, underhålla och förvalta det statliga väg- och järnvägssystemet. Trafikverket har därför en landsomfattande organisation för att kunna bygga fysisk infrastruktur och har byggt radiositer löpande under 25 års tid.

Trafikverket har lång erfarenhet av entreprenad och byggnation av fysisk infrastruktur och har därmed goda förutsättningar för att ansvara för utrullningen av radiositer.

Utrullningen kan dessutom bidra till synergier med utrullningen och etableringen av Future Railway Mobile Communications System (FRMCS) längs med järnvägen, eftersom infrastrukturen kan användas både för FRMCS och för Rakel G2.

4.3 Ansvar för drift och förvaltning av centrala funktioner

MSB och Trafikverket föreslår att MSB ansvarar för att utföra drift, förvaltning och utveckling av centrala funktioner. I dessa funktioner ingår bland annat kärnnätet, Mission Critical-tjänster, informationssäkerhet, applikationer, tjänsteplattformar med mera.

4.4 Ansvar för drift och förvaltning av radioaccessnät

MSB och Trafikverket föreslår att Trafikverket ansvarar för drift och förvaltning av radioaccessnät, transmissionsaccesser och fysisk infrastruktur för radiositer.

Trafikverket har erfarenhet av drift och förvaltning av infrastruktur för radio- och telekommunikation idag och har en mix av egen personal och en upphandlad nationell entreprenör.

Trafikverket har egen personal som framförallt utför övervakning, planering, projektering, mjukvarukonfigurering och systemstöd, medan entreprenören främst utför fältservice, felavhjälpning och byggnation.

Trafikverkets personal för drift och förvaltning uppgår idag till cirka 200 personer placerade över hela landet men med tyngdpunkt i Gävle och Borlänge.

4.5 Övervakning och drift

Trafikverket har idag etablerade funktioner för nät-, system- och säkerhetsövervakning. Trafikverkets befintliga funktioner behöver kompletteras med system för att inledningsvis sköta drift och övervakning av kärnnätet till dess att MSB etablerat motsvarande förmåga. Detta innebär att Trafikverket under perioden 2023–2025 ansvarar för drift och övervakning av tjänster för mobil datakommunikation.

MSB färdigställer under perioden egna lokaler för nät-, system- och säkerhetsövervakning, vilka bemannas med egen personal. Från 2026 har myndigheterna gemensam övervakning och drift av Rakel G2. Samarbetet kring övervakning och drift skapar många synergier i det fortsatta arbetet. MSB:s personal kompetensutvecklas och ges kunskapsåterföring av Trafikverkets personal i arbetet med uppbyggnaden av egen förmåga. Det medför att myndigheterna skapar redundans i både system och kompetensförsörjningen.

Genom redundanta funktioner för nät- och systemövervakning hos myndigheterna skapas en möjlighet till rörlighet mellan myndigheterna och en större rekryteringsbas eftersom verksamhet kommer att finnas på flera orter.

4.6 Tjänster och applikationer

MSB föreslås ansvara för hantering av applikationer och tjänster samt rutiner för dessa. För att säkerställa informationssäkerhet och en god användarupplevelse kommer riktlinjer för granskning, godkännande och införande av tjänster och applikationer arbetas fram.

4.7 Användarutrustning

Det behövs ramavtal för användarorganisationernas avrop av testad och godkänd kommunikationsutrustning för Rakel G2. I egenskap av operatör är det lämpligt att MSB bidrar till ändamålsenliga ramavtal hos Kammarkollegiet och Adda²¹.

²¹ Ett företag inom SKR, <https://www.adda.se/> (2022-11-22).

5 Uppdrag i MSB och Trafikverkets instruktioner

MSB och Trafikverket behöver få ett tydligt mandat för sina respektive roller i etableringen av Rakel G2. Uppdraget behöver komma till uttryck i myndigheternas respektive instruktion, vilket behandlades i delredovisningen²² av det aktuella regeringsuppdraget.

Sedan delredovisningen har myndigheterna kommit längre i arbetet med att planera för vilken roll respektive myndighet ska ha i de olika faserna av Rakel G2. Det har medfört ett behov av att revidera det lämnade förslaget på författningsändring som gäller Trafikverkets roll i etableringen.

Sett till den nu beskrivna ansvars- och rollfördelningen ser myndigheterna att uppdraget till Trafikverket, utöver tillhandahållandet av transmission, behöver utvidgas till att även omfatta utveckling och drift av det statliga radioaccessnät som ska etableras för Rakel G2, inklusive utbyggnad av siter.

Vad gäller MSB:s ansvarsområden är bedömningen att den uppdragsformulering som föreslås i delredovisningen omfattar den roll som beskrivs i denna slutredovisning. Den föreslagna uppdragsformuleringen bedöms också omfatta det uppdrag att tillhandahålla mobila datakommunikationstjänster som enligt tidigare regeringsuppdrag är en del i ett första steg i etableringen av Rakel G2²³. Det här gäller även förslagen till formulering av avgiftsstöd i MSB:s instruktion.

Uppdraget och avgiftsstödet för MSB behöver senast vara på plats när myndigheten ska börja tillhandahålla mobila datakommunikationstjänster till Rakels användare.

²² Delredovisning av uppdrag till MSB och Trafikverket att planera och förbereda vidare utveckling och etablering av Rakel Generation 2. Ju2021/03620, 2021/00632, 2021/00631, diariern: MSB 2021:12010 och TRV 2021/123554.

²³ Se Uppdrag till Myndigheten för samhällsskydd och beredskap att anskaffa och tillhandahålla tjänster för mobil datakommunikation till användare av Rakelsystemet, Ju2020/02484.

5.1 Förslag till reglering mellan myndigheter

Enligt uppdraget ska myndigheterna ge förslag till hur MSB:s, Trafikverkets och Svenska kraftnäts kostnader kan finansieras och regleras mellan myndigheterna. I förslaget ska det framgå att kostnader för Rakel G2 och som uppstår hos Svenska kraftnät inte belastar kunder för elnätskollektivet. Förslaget till reglering gäller oavsett vilken av de två redovisade finansieringsmodellerna som används.

MSB och Trafikverket föreslår följande modell för hur kostnaderna ska finansieras:

- **MSB** finansieras för sina kostnader (investeringar och drift) via anslag.
- **Trafikverket** finansieras för sina kostnader (investeringar och drift) via anslag.
- **Svenska kraftnät** finansieras via Trafikverkets anslag på ett sätt som säkerställer att kunder för elnätskollektivet inte belastas.

MSB och Trafikverket föreslår att det skapas en anslagspost i statsbudgeten, från vilken respektive myndighet finansieras via anslag.

I utformningen av regleringen bör följande beaktas:

- Ett visst belopp anslås för ett bestämt ändamål.
- Avgiftsintäkter redovisas mot inkomsttitel i statens budget, det vill säga att inkomster inte disponeras av myndigheterna.
- Ett anslagssparande i modell och reglering motsvarande osäkerhet för projektet.
- En anslagskredit i modell och reglering motsvarande osäkerhet för projektet.

Som framgår av delredovisningen av uppdraget föreslår MSB att myndigheten ska få i uppdrag att ta ut avgifter för tjänsterna i Rakel G2 och att nivån på avgifterna ska sättas av regeringen.

6 Kostnadsberäkning och finansiering av Rakel G2

Den säkerhetspolitiska utvecklingen gör det angeläget att aktörer inom allmän ordning, säkerhet, hälsa och försvar kan kommunicera och utbyta information på ett effektivt och säkert sätt. Därför anser MSB och Trafikverket att investeringar i infrastruktur för samverkan mellan samhällsviktiga aktörer inom Sveriges totalförsvar och därigenom Rakel G2 utgör ett grundläggande statligt åtagande.

För att säkerställa incitament och kostnadsmedvetenhet hos användarorganisationerna, och samtidigt undvika att avgiftsnivån blir ett hinder för anslutningstakten, behövs balans i finansieringen mellan anslag och avgifter.

Rapporten redovisar endast användarorganisationernas avgifter gällande Rakel G2. Eventuella andra kostnader som ett införande av Rakel G2 medför hos användarorganisationerna behöver hanteras av respektive organisation i att identifiera och säkerställa finansiering.

Den samlade kostnadsberäkningen utgår från följande:

- Avgiftsmodellen och nivåerna för Rakel G2 med utgångspunkt i utredningsuppdraget²⁴ ska bibehållas.
- Användarorganisationer ska inte betala dubbla avgifter under övergången från nuvarande Rakel till Rakel G2.
- Kalkylen är gjord i reala termer i 2022 års penningvärde, det vill säga inga inflationsjusteringar eller andra indexuppräknings har gjorts av MSB och Trafikverket.

MSB och Trafikverket har bedömt att kostnadsunderlaget som presenteras till regeringen motiverar en oberoende extern kvalitetssäkring vilket genomförs inom ramen för uppdraget.

6.1 Finansieringsalternativ

I enlighet med uppdraget har MSB och Trafikverket tagit fram två finansieringsmodeller med olika kombinationer av anslag, lån och avgifter. Modellerna utgår ifrån föreslagen reglering där avgiftsintäkter redovisas direkt mot inkomsttitel i statsbudgeten och att MSB och Trafikverket finansieras via anslag och lån för sina kostnader. Utifrån uppdraget har MSB och Trafikverket utarbetat förslag till beslutsfattare gällande finansiering för Rakel G2 och avgifter.

Alternativ 1: Anslagsfinansiering

Utbyggnaden och underskott i driften finansieras under uppbyggnadsfasen genom anslag fram till dess att anslutningarna nått en nivå där intäkterna via avgifter täcker fortsatta drift- och investeringskostnader till och med 2032. Från och med

²⁴ Redovisning av uppdrag till MSB att analysera och lämna förslag på hur det samlade behovet av ett utvecklat och säkert kommunikationssystem för aktörer inom allmän ordning, säkerhet, hälsa och försvar bäst kan tillgodoses, MSB 2020-10138.

2033 finansieras den fortsatta utbyggnaden och reinvesteringar samt driften via användaravgifter och lån.

Alternativ 2: Lånefinansiering

I detta alternativ finansieras investeringarna under hela utbyggnaden genom lån. Underskott i driften under uppbyggnadsfasen finansieras dock genom anslag.

Lånefinansiering innebär, till skillnad mot Alternativ 1, att hela investeringskostnaden inklusive kapitalkostnaden för lånen finansieras av användaravgifter.

6.2 Samlad kostnadsberäkning för de två alternativen

6.2.1 Totala investeringar

Den samlade investeringen år 2024 till och med 2040 beräknas till 11 200 miljoner kronor och omfattar etablerandet av systemet och utrullningen av ett eget nät samt reinvesteringar som en del av livscykelhanteringen. Gällande TRV-Net omfattar det en investeringskostnad om endast 170 miljoner kronor för Raket G2 vilket motsvarar en tredjedel av den totala kostnaden.

Tabell 1. Investering – samlad kostnadsberäkning (i miljoner kronor)

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Investering	1 040	1 100	1 160	1 300	1 280	860	870	860	620
	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	Summa
Investering	70	10	360	390	350	370	370	195	11 205

6.2.2 Totala driftkostnader exklusive kapitalkostnader

Den samlade driftkostnaden för år 2024 till och med 2040 beräknas till 17 910 miljoner kronor. Driftkostnaderna omfattar förvaltning, transmission, övervakning och felavhjälpning, användarstöd samt utveckling och anpassning av tjänster. De omfattar också kostnader i form av hyror och elförbrukning.

Investering finansierad via anslag innebär avsevärt lägre kostnader i avskrivningar och räntor. Avskrivningar och räntor för alternativ 1 beräknas till totalt 810 miljoner kronor respektive 11 080 miljoner kronor för alternativ 2.

Tabell 2. Driftkostnader – samlad kostnadsberäkning (i miljoner kronor)

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Driftkostnader	190	350	500	800	1 100	1 140	1 200	1 260	1 290
Avskrivningar och ränta alt 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Avskrivningar och ränta alt 2	20	180	340	490	645	785	825	870	930
	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	Summa
Driftkostnader	1 260	1 260	1 260	1 260	1 260	1 260	1 260	1 260	17 910
Avskrivningar och ränta alt 1	1	10	15	65	115	160	200	245	811
Avskrivningar och ränta alt 2	960	930	840	780	720	645	575	545	11 079

6.3 Kostnadsberäkning för MSB

6.3.1 Investeringar – MSB

Den samlade investeringen för MSB år 2024 till och med 2040 beräknas till 700 miljoner kronor och omfattar etablerandet av kärnnätet, MCX-lösningar, applikationer, tjänsteplattformar med mera samt reinvesteringar som en del av livscykelhanteringen.

Tabell 3. Investeringar – MSB (i miljoner kronor)

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Investering	230	200	130	40	25	5	20	20	-

	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	Summa
Investering	-	5	-	-	10	10	5	-	700

6.3.2 Driftkostnader – MSB

Den samlade driftkostnaden för år 2024 till och med 2040 beräknas till 5 370 miljoner kronor. Driftkostnaderna omfattar förvaltning, övervakning och felavhjälpning, användarstöd samt utveckling och anpassning av tjänster. De omfattar också kostnader i form av hyror och elförbrukning.

Investering finansierad via anslag innebär avsevärt lägre kostnader i avskrivningar och räntor. Avskrivningar och räntor beräknas till totalt 15 miljoner kronor för alternativ 1 och 760 miljoner kronor för alternativ 2 (se tabell 4).

Tabell 4. Driftkostnader – MSB (i miljoner kronor)

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Driftkostnader	60	110	160	260	365	365	365	365	365
Avskrivningar och ränta alt 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Avskrivningar och ränta alt 2	5	55	100	120	125	125	80	40	25

	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	Summa
Driftkostnader	365	370	370	370	370	370	370	370	5 370
Avskrivningar och ränta alt 1	-	1	1	1	2	2	3	5	15
Avskrivningar och ränta alt 2	20	15	15	15	5	5	5	5	760

6.4 Kostnadsberäkning för Trafikverket

6.4.1 Investeringar – Trafikverket

Den samlade investeringen år 2024 till och med 2040 beräknas till 10 500 miljoner kronor och omfattar etablerandet av transmission, utrullningen av ett dedikerat radioaccessnät och reinvesteringar som en del av livscykelhanteringen (se tabell 5).

Tabell 5. Investeringar – Trafikverket (i miljoner kronor)

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Investering	810	900	1 020	1 270	1 260	850	850	840	620

	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	Summa
Investering	70	5	360	390	340	360	365	195	10 505

6.4.2 Driftkostnader – Trafikverket

Den samlade driftkostnaden för år 2024 till och med 2040 beräknas till 12 540 miljoner kronor. Driftkostnaderna omfattar bland annat förvaltning, transmission, övervakning och felavhjälpning. De omfattar också kostnader i form av hyror och elförbrukning.

Investering finansierad via anslag innebär avsevärt lägre kostnader i avskrivningar och räntor. Avskrivningar och räntor beräknas till totalt 786 miljoner kronor för alternativ 1 och 10 320 miljoner kronor för alternativ 2 (se tabell 6).

Tabell 6. Driftkostnader – Trafikverket (i miljoner kronor)

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Driftkostnader	130	240	340	540	735	775	835	895	925
Avskrivningar och ränta alt 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Avskrivningar och ränta alt 2	15	125	240	370	520	660	745	830	905

	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	Summa
Driftkostnader	895	890	890	890	890	890	890	890	12 540
Avskrivningar och ränta alt 1	1	9	14	64	113	158	197	230	786
Avskrivningar och ränta alt 2	940	915	825	765	715	640	570	540	10 320

6.5 Kostnadsberäkning för Svenska kraftnät

Svenska kraftnät kommer att agera som leverantör till Trafikverket av förbindelser och/eller svartfiber. Detta finansieras och regleras genom avtal och är en del av Trafikverkets driftkostnader. Genom detta upplägg belastas inte elnätstkunder av eventuella investeringar för Rakel G2.

6.6 Avgifter, anslutning och finansiering

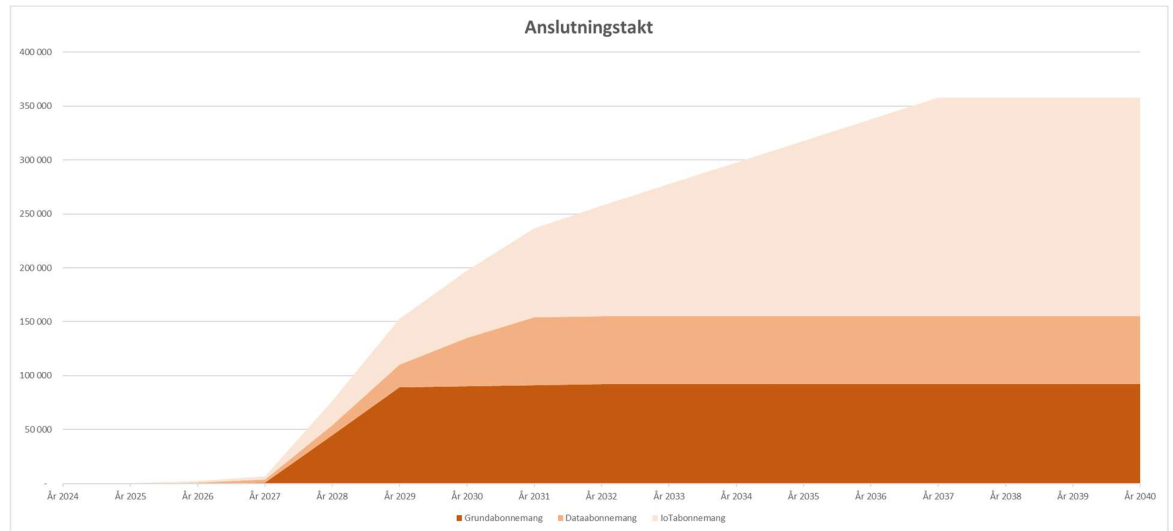
6.6.1 Anslutningstakt och antal abonnemang

Antalet abonnemang och anslutningstakten antas vara identiska för de två finansieringsmodellerna. MSB och Trafikverket har utgått från redovisningen i utredningsuppdraget gällande antalet grundabonnemang, dataabonnemang och IoT-abonnemang²⁵, med följande korrigeringar:

²⁵ IoT – Internet of Things.

- Antalet grundabonnemang har uppdaterats för att spegla antalet grundabonnemang i Rakel redovisade i september 2022.
- Anslutningstakten har anpassats till den justerade tidsplanen för uppbyggnaden av Rakel G2.

Figur 8. Totala abonnemang – översikt



Anslutningstakten har bedömts nå sin nivå för grundabonnemang år 2029, dataabonnemang år 2031 och IoT-abonnemang år 2037. Variationer och anslutningstakt utöver detta har bedömts ha för stor osäkerhet och har utifrån det endast prolangerats över tid för den tid som rapporten omfattar. Det behövs ett kontinuerligt arbete och dialog med användarorganisationerna där nya prognoser likt dagens Rakel sker årligen. Befintlig användarkrets har använts i bedömningar av anslutningstakt och antalet abonnemang. Eventuella förändringar i användarkrets kommer också påverka antalet abonnemang.

6.6.2 Avgiftsnivåer

I utredningsuppdraget antogs en lägre prisnivå på 8 400 kronor per år för grundabonnemanget, vilket var tillräckligt för att säkerställa kostnadstäckning för reinvesteringar och drift efter utbyggnadsfasen som föreslogs vara anslagsfinansierad.

Listpriset för ett grundabonnemang i Rakel är 9 500 kronor per år (år 2022), vilket har använts som en grundnivå i kalkylerna i denna redovisning. IoT och dataabonnemang är inte tjänster som idag tillhandahålls inom nuvarande Rakel och där har utredningsuppdragets redovisade nivåer använts.

Beräkningarna utgår ifrån följande avgifter (kronor per år):

Grundabonnemang	9 500
Dataabonnemang	2 400
IoT-abonnemang	600

Om intäkter via avgifter utifrån bedömd anslutningstakt ska täcka alla kostnader som beräknats i de två alternativen kommer inte ovan redovisade nivå att vara tillräcklig. Avgifterna kommer behöva justeras utifrån behov av intäkter för att täcka kostnader över tid och nå en ekonomi i balans.

6.6.2.1 Avgiftsnivåer för alternativ 1: Anslagsfinansiering

För att uppnå ekonomi i balans över tid kommer priserna behöva justeras med upp mot 20 procent, vilket skulle innebära följande priser (kronor per år):

Grundabonnemang	11 400
Dataabonnemang	2 800
IoT-abonnemang	720

6.6.2.2 Avgiftsnivåer för alternativ 2: Lånefinansiering

För att uppnå ekonomi i balans över tid för alternativ 2 kommer priserna behöva justeras med upp mot 220 procent, vilket skulle innebära följande priser (kronor per år):

Grundabonnemang	19 950
Dataabonnemang	5 040
IoT-abonnemang	1 260

6.6.2.3 Avgiftsintäkter

De samlade intäkterna för alternativ 1 beräknas till 16 334 respektive 28 582 miljoner kronor för alternativ 2, för åren 2024 till och med 2040 (se tabell 7).

Tabell 7. Avgiftsintäkter för alternativ 1 respektive 2 (miljoner kronor)

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Avgiftintäkter alt 1	-	-	4	20	555	1 105	1 200	1 280	1 305
Avgiftintäkter alt 2	-	-	7	40	970	1 935	2 100	2 240	2 280

	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	Summa
Avgiftintäkter alt 1	1 315	1 325	1 345	1 360	1 380	1 380	1 380	1 380	16 334
Avgiftintäkter alt 2	2 310	2 330	2 350	2 380	2 410	2 410	2 410	2 410	28 582

6.6.3 Finansiering

Anslagsbehovet för MSB och Trafikverket beräknas utifrån den samlade kostnadsberäkningen för alternativ 1 eller 2.

6.6.3.1 Anslag – Behovet av anslag för de två alternativen

Alternativ 1: Det totala anslagsbehovet för MSB och Trafikverket beräknas till 6 055 respektive 21 745 miljoner kronor för åren 2024 till och med 2040, eller totalt 27 800 miljoner kronor för alternativ 1 (se tabell 8).

Tabell 8. Alternativ 1: Anslagsbehov för MSB och Trafikverket (i miljoner kronor)

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Anslagsbehov MSB	290	310	300	290	385	375	385	385	365
Anslagsbehov TRV	940	1 140	1 360	1 810	1 995	1 625	1 685	1 735	1 545

	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	Summa
Anslagsbehov MSB	365	371	371	371	372	372	373	375	6 055
Anslagsbehov TRV	896	899	904	954	1 003	1 048	1 087	1 120	21 746

Alternativ 2: Det totala anslagsbehovet för MSB och Trafikverket beräknas till 6 130 respektive 22 860 miljoner kronor för åren 2024 till och med 2040, eller totalt 28 990 miljoner kronor för alternativ 2 (se tabell 9).

Tabell 9. Alternativ 2: Anslagsbehov för MSB och Trafikverket (i miljoner kronor)

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Anslagsbehov MSB	65	165	260	380	490	490	445	405	390
Anslagsbehov TRV	145	365	580	910	1 255	1 435	1 580	1 725	1 830

	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	Summa
Anslagsbehov MSB	385	385	385	385	375	375	375	375	6 130
Anslagsbehov TRV	1 835	1 805	1 715	1 655	1 605	1 530	1 460	1 430	22 860

6.6.3.2 Lån – Lånebehovet för de två alternativen

Alternativ 1: Tabell 10 visar det totala lånebehovet för MSB och Trafikverket under tidsperioden 2024 och 2040 för det alternativ 1 (anslagsfinansiering).

Tabell 10. Alternativ 1: Lånebehov för MSB och Trafikverket (i miljoner kronor)

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Lånebehov MSB	-	-	-	-	-	5	12	18	17
Lånebehov TRV	-	-	-	-	-	5	5	4	4

	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
Lånebehov MSB	15	18	15	13	18	22	23	19	
Lånebehov TRV	73	73	424	775	1 036	1 288	1 504	1 527	

Alternativ 2: Tabell 11 visar det totala lånebehovet för MSB och Trafikverket (förkortat TRV i tabellen) under tidsperioden 2024 och 2040 för alternativ 2 (lånefinansiering).

Tabell 11. Alternativ 2: Lånebehov för MSB och Trafikverket (i miljoner kronor)

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Lånebehov MSB	230	390	440	368	279	167	112	97	75
Lånebehov TRV	809	1 622	2 477	3 472	4 338	4 683	4 949	5 132	5 026

	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
Lånebehov MSB	59	52	42	32	36	39	39	34	
Lånebehov TRV	4 313	3 534	3 182	2 911	2 634	2 448	2 328	2 079	

6.6.3.3 Priskänslighet utifrån de två finansieringsmodellerna

Det är rimligt att de som nyttjar en tjänst också betalar för den. Avgiften skapar en kostnadsmedvetenhet hos användarna.

Nivån på avgiften kan styra anslutningstakten och användandet av tjänsten. En högre avgift kan exempelvis försämra anslutningstakten och medföra en lägre nivå av användning av Rakel G2. Det är utifrån detta som en priskänslighet hos användarorganisationer ska bedömas, det vill säga: avgiften ska inte begränsa anslutningen till Rakel G2. Samtidigt bör den inte vara på en nivå som riskerar att medföra en snedvridning av marknaden.

MSB och Trafikverket har i delredovisningen av uppdraget föreslagit att det ska ställas krav i lag på att kommuner och regioner har förmåga att använda sig av Rakel G2. Detta skulle kunna medföra en bredare användning och därmed även ökade avgiftsintäkter.

6.7 MSB och Trafikverket förordar alternativ 1

MSB och Trafikverket förordar alternativ 1 för att nå en ekonomi i balans över tid och samtidigt ge förutsättningar för hög anslutning av användare. I alternativ 1 finansieras etableringen och utrullningen direkt av staten och belastar därmed inte användaravgifterna.

Alternativ 2 innebär avsevärt högre användaravgifter än både nuvarande nivå och vad som redovisas i alternativ 1, vilket kan motverka anslutningen och därmed syftet med Rakel G2.

7 Avveckling av Rakel

Avvecklingsplanen för Rakel baseras på följande förutsättningar:

- Beslut om fortsatt etablering av Rakel G2 under år 2023.
- Övergång från Rakel till Rakel G2 under åren 2028 och 2029.
- Livscykelhantering fram till och med år 2030.
- Demontering och skrotning år 2031 och 2032.

Med ett beslut om avveckling av Rakel som inleds år 2030 sker överavskrivning av tillgångarna, för att i slutet av 2030 nå ett restvärde på noll (0) kronor.

När användarorganisationer stegvis övergår till Rakel G2 medför detta minskande intäkter för Rakel med 50 procent år 2028, för att år 2029 vara nere på noll. Parallellt med detta minskar kostnaderna för reinvesteringar, drift, underhåll och personal. Kostnaderna minskar även utifrån en optimering mellan Rakel och Rakel G2.

MSB beräknar att drift och avveckling av Rakel under dessa angivna förutsättningar har ett totalt behov av anslag om totalt 760 miljoner kronor (se tabell 10).

Tabell 10. Behov av finansiering för avveckling (i miljoner kronor)

	2029	2030	2031	2032	Summa
Anslagsbehov MSB	260	350	75	75	760