
Galluogi sbectrwm mmWave ar gyfer defnyddiau newydd

Darpariaeth o'r bandiau 26GHz a 40 GHz ar gyfer
technoleg symudol

YMGYNGHORIAD:

Dyddiad cyhoeddi: 13 Mawrth 2023

Dyddiad cau ar gyfer ymatebion: 22 Mai 2023

Cynnwys

Adran

1. Trosolwg

1

1. Trosolwg

Mae Ofcom yn gyfrifol am reoli sbectrwm radio y DU, sef yr amrediad o amleddau radio sy'n hanfodol ar gyfer yr holl gyfathrebiadau di-wifr.

Rydym yn cynnig darparu maint mawr o sbectrwm tonfedd filimetr ("**mmWave**") ar draws y bandiau 26 GHz (24.25-27.5 GHz) a 40 GHz (40.5 GHz-43.5 GHz) ar gyfer technoleg symudol, gan gynnwys 5G. Mae gan y sbectrwm hwn y potensial i gyflwyno manteision sylweddol trwy alluogi cynnydd mawr mewn capasiti a chyflymder data di-wifr, ac rydym am roi sicrwydd i ddiwydiant o fynediad i'r sbectrwm hwn er mwyn galluogi buddsoddiad ac arloesi amserol.

Rydym yn mynd ati'n rhagweithiol i sicrhau darpariaeth sbectrwm mmWave, i alluogi buddsoddi mewn gwasanaethau ac arloesedd cyflymach. Rydym o'r farn y bydd darparu'r bandiau 26 GHz a 40 GHz ar gyfer defnyddiau newydd ar yr un pryd yn uchafu potensial y sbectrwm hwn i greu buddion ar gyfer pobl a busnesau.

Yr hyn rydym wedi'i benderfynu - yn gryno

Rydym yn galluogi cyfleoedd i gyrchu sbectrwm mmWave ar draws y wlad ar gyfer amrywiaeth o ddefnyddiau newydd. Yn y ddogfen hon, rydym yn nodi sut y byddwn yn dyrannu sbectrwm mmWave i gefnogi defnyddiau newydd orau:

- Yn y prif drefi a dinasoedd, lle rydym yn disgwyl y nifer fwyaf o osodiadau mmWave ("**ardaloedd dwysedd uchel**"), byddwn yn neilltuo **trwyddedau lleol ar sail y cyntaf i'r felin**, gan ddefnyddio ein fframwaith trwyddedu Mynediad a Rennir; ac yn dyfarnu **trwyddedau dinas/tref gyfan drwy arwerthiant**.
- Mewn rhannau eraill o'r DU ("**ardaloedd dwysedd isel**"), rydym yn disgwyl i osodiadau fod yn fwy gwasgarog, ac felly byddwn yn neilltuo **trwyddedau lleol ar sail y cyntaf i'r felin** ar gyfer sbectrwm mmWave gan ddefnyddio ein fframwaith trwyddedu Mynediad a Rennir.

I wneud hyn, yn gyntaf mae angen i ni glirio'r cysylltiadau di-wifr sefydlog presennol na fydd modd iddynt gydfodoli â thechnoleg symudol yn y sbectrwm hwn. Felly rydym wedi penderfynu **cychwyn ar y broses statudol i ddirymu**:

- trwyddedau sy'n awdurdodi cysylltiadau sefydlog yn y band 26 GHz, sy'n debygol o dderbyn ymyriant niweidiol o ddefnyddiau newydd;¹ a
- pob un o'r trwyddedau presennol sydd wedi'u neilltuo fel bloc yn y band 40 GHz.

Nodwn fod y penderfyniadau a'r cynigion a ddisgrifir yn y ddogfen hon yn amodol ar ganlyniad y prosesau statudol hyn ar gyfer dirymu trwyddedau presennol.

¹ Byddwn yn dechrau'r broses hon yn ddiweddarach eleni, ar ôl i ni bennu pa gysylltiadau sefydlog sy'n debygol o dderbyn ymyriant gan ddefnyddwyr newydd.

Rydym bellach yn ymgynghori ar gynigion dylunio'r arwerthiant ar gyfer trwyddedau dinas gyfan, amodau trwydded ar gyfer trwyddedau dinas gyfan a mmWave lleol a sut y byddwn yn cydlynu defnyddwyr y sbectrwm hwn.

Ein penderfyniadau

Awdurdodi sbectrwm mmWave ar gyfer defnyddiau newydd

- 1.1 Disgwyliwn y bydd defnyddiau newydd o sbectrwm mmWave yn cael eu canolbwyntio'n bennaf ar ardaloedd â lefelau uchel o draffig data fel trefi a dinasoedd. Gall amledau yn yr amrediad mmWave gludo llawer iawn o ddata, ond fel arfer mae eu hymlediad wedi'i gyfyngu i bellteroedd byr gan iddo gael ei atal yn hawdd gan adeiladau a choed. Felly, mae'r rhan hon o'r sbectrwm hwn yn fwy addas ar gyfer darparu capasiti a chyflymder uchel na darpariaeth dros ardal eang. Rydym yn cyfeirio at y trefi a'r dinasoedd lle y disgwyliwn i'r defnydd mwyaf cyffredin o sbectrwm mmWave ar gyfer defnyddiau newydd ddigwydd fel 'ardaloedd dwysedd uchel'.
- 1.2 Wrth benderfynu sut i awdurdodi defnyddiau newydd o'r sbectrwm, rydym yn ceisio:
 - a) hwyluso buddsoddi a chynllunio rhwydweithiau gan weithredwyr rhwydweithiau symudol (“**MNO**”) a chan weithredwyr ardal eang yn fwy cyffredinol mewn ardaloedd lle'r ydym yn disgwyl y gosodiadau helaethaf o sbectrwm mmWave ar gyfer defnyddiau newydd; rydym wedi diffinio 68 o'r fath ardaloedd dwysedd uchel mewn dinasoedd a threfi mawr ac o'u cwmpas ac mewn rhai hybiau trafndiaeth;
 - b) galluogi buddsoddiadau mwy lleol ar draws y DU (o fewn o'r tu allan i ardaloedd dwysedd uchel) gan amrywiaeth eang o weithredwyr; a
 - c) diogelu anghenion y Weinyddiaeth Amddiffyn (“**MOD**”).
- 1.3 Yn y band 26 GHz rydym wedi penderfynu:
 - a) dyfarnu trwyddedau ardal eang (“**trwyddedau a ddyfernir**”) drwy arwerthiant yn 2.4 GHz uchaf y band (25.10-27.5 GHz) mewn ardaloedd dwysedd uchel;
 - b) darparu trwyddedau mynediad lleol ar sail y cyntaf i'r felin, gan ddefnyddio ein fframwaith trwyddedu Mynediad a Rennir, yn yr amrediad 24.45-25.10 GHz mewn ardaloedd dwysedd uchel, ac yn yr amrediad 24.45-27.5 GHz ym mhob man arall; a
 - c) diogelu mynediad gwlad-gyfan ar gyfer y MOD yn unig i 200 MHz isaf y band (24.25-24.45 GHz).
- 1.4 **Yn y band 40 GHz:** rydym yn ystyried darparu'r band i gyd ar gyfer trwyddedau dinas gyfan drwy arwerthiant mewn ardaloedd dwysedd uchel, ac i sicrhau y darperir y band cyfan ar gyfer trwyddedau lleol ar sail y cyntaf i'r felin, gan ddefnyddio ein fframwaith trwyddedu Mynediad a Rennir, yng ngweddill y wlad.
- 1.5 Rydym yn nodi mwy o fanylion am ein hymagwedd at awdurdodi'r sbectrwm hwn yn adran 3, ac am sut rydym wedi nodi ardaloedd dwysedd uchel yn adran 4.

Ein hymagwedd at ddefnyddwyr presennol y band 26 GHz

- 1.6 Bydd angen i ni glirio llawer o'r cysylltiadau sefydlog sy'n gweithredu ar hyn o bryd yn y band 26 GHz gan i'n hastudiaethau cydfodoli nodi y gallent ddiodeff ymyriant niweidiol o'r defnyddiau newydd yr ydym wedi penderfynu eu hawdurdodi yn y band. Rydym yn disgwyl y gallai gweithredwyr y cysylltiadau hyn eu disodli â chysylltiadau di-wifr gan ddefnyddio bandiau sbectrwm eraill neu gyda chysylltiadau ffeibr. Rydym yn ymgynghori ar sut y byddwn yn adnabod y cysylltiadau sefydlog o amgylch ardaloedd dwysedd uchel y bydd angen eu clirio. Ar ôl i ni nodi'r cysylltiadau hyn, byddwn yn dechrau ar y broses statudol ar gyfer dirymu'r fath gysylltiadau ynghyd â'r rhai mewn ardaloedd dwysedd uchel. Mewn rhannau eraill o'r DU, byddwn yn caniatáu i gysylltiadau sefydlog aros yn y band. Byddwn yn dechrau'r broses ddirymu hon yn ddiweddarach eleni, pan fyddwn yn cyhoeddi ein dogfen nesaf. Fel rhan o'r broses ddirymu, bydd cyfle i drwyddedeion gyflwyno sylwadau i Ofcom ynghylch y dirymiadau arfaethedig, a bydd unrhyw drwyddedai sy'n derbyn hysbysiad o ddirymu yn cael pum mlynedd o rybudd cyn iddo ddod i rym.
- 1.7 Nid oes unrhyw drwyddedeion PMSE yn y band 26 GHz ar hyn o bryd, ac rydym felly yn rhoi pum mlynedd o rybudd y byddwn yn cau'r band i drwyddedau PMSE yn y dyfodol.
- 1.8 Os bydd angen mynediad ar y Weinyddiaeth Amddiffyn i sbectrwm yn ychwanegol at ei 200 MHz a ddiogelir ar waelod y band, byddwn yn rheoli ei gofynion mynediad yn y dyfodol trwy eu cydlynu â defnyddiau newydd ar sail y cyntaf i'r felin.
- 1.9 Mae defnyddiau presennol eraill o'r band 26 GHz yn cynnwys un orsaf lloeren ddaearol, radar croesfannau a ddefnyddir gan Network Rail, radar band uwch-eang, ac ystod o wahanol ddyfeisiau ystod fer sydd wedi'u heithrio rhag cael eu trwyddedu. Rydym wedi penderfynu y gall y rhain aros yn y band, gan i ni gredu y byddai rheoli eu cydfodolaeth â gwasanaethau newydd yn syml.
- 1.10 Rydym yn nodi ein penderfyniadau ar gyfer defnyddwyr presennol y band 26 GHz yn llawn yn adrannau 5 a 6.

Ein hymagwedd at ddefnyddwyr presennol y band 40 GHz

- 1.11 Rydym wedi penderfynu galluogi'r band 40 GHz ar gyfer defnyddiau newydd ar yr un amserlen â'r band 26 GHz. Rydym o'r farn bod hyn yn fwyaf tebygol o gyflwyno'r canlyniadau gorau i bobl a busnesau, gan sicrhau nad yw argaeledd sbectrwm yn rhwystr i arloesi a buddsoddi mewn defnyddiau newydd o sbectrwm mmWave.
- 1.12 Mae tri thrwyddedai presennol yn y band, H3G, MBNL, ac MLL, sy'n dal trwyddedau cenedlaethol wedi'u neilltuo fel bloc. Dyrannwyd y trwyddedau hyn drwy arwerthiant yn 2008. Adeg arwerthiant 2008, nid oedd disgwyliad yn gyffredinol y byddai'r band 40 GHz yn cael ei ddefnyddio ar gyfer gwasanaethau symudol yn y dyfodol. Mae telerau'r trwyddedau presennol yn golygu i bob pwrpas mai dim ond i ddarparu gwasanaethau sefydlog y gellir eu defnyddio, ac nid ydynt yn caniatáu defnydd symudol. Ar hyn o bryd, dolenni sefydlog yw'r unig ddefnydd o'r trwyddedau 40 GHz.

- 1.13 Rydym ni wedi penderfynu dechrau ar y broses statudol o ddirymu'r holl drwyddedau presennol yn y band 40 GHz. Mae hyn oherwydd i ni gredu mai symudol, yn hytrach na gwasanaethau sefydlog, yw'r defnydd gorau posib o'r band 40 GHz, ac y bydd ail-ddyrannu'r band cyfan ar yr un pryd â'r band 26 GHz yn sicrhau dyraniad effeithlon o'r bandiau cyfunedig mewn ardaloedd dwysedd uchel. Fel rhan o'r broses ddirymu statudol, bydd cyfle i drwyddedeion gyflwyno sylwadau i Ofcom ynghylch y dirymiad arfaethedig, a bydd unrhyw drwyddedai sy'n derbyn hysbysiad o ddirymu yn cael pum mlynedd o rybudd cyn iddo ddod i rym. Yn unol â'n hymagwedd at y band 26 GHz, byddwn yn caniatáu i unrhyw gysylltiadau sefydlog sydd gan drwyddedeion presennol, y maent yn gweithredu y tu allan i ardaloedd dwysedd uchel ac yn annhebygol o dderbyn ymyriant gan wasanaethau symudol newydd, barhau i weithredu yn y band.
- 1.14 Rydym yn nodi ein penderfyniadau ar ddefnyddwyr presennol y band 40 GHz yn llawn yn adran 7.

Mesurau cystadleuaeth yn y dyfarniad

- 1.15 Rydym wedi ystyried a fyddai angen pennu unrhyw fesurau cystadleuaeth, megis capiau ar sbectrwm, yn y dyfarniad, ac yn benodol a oes risg y bydd unrhyw weithredw(y)r rhwydwaith symudol (MNO) yn gwneud cais/ceisiadau strategol i atal cystadleuydd rhag caffael y sbectrwm y mae arno ei angen i fod yn MNO cystadleuol yn y dyfodol. Rydym o'r farn y byddai gwneud ceisiadau strategol o'r fath yn gostus iawn, gan y byddai angen i'r cynigydd neu'r cynigwyr strategol gaffael maint sylweddol o sbectrwm a fyddai'n fwy na'u hanghenion dros gyfnod y drwydded. Gan ein bod yn darparu 26 GHz a 40 GHz ar yr un pryd, rydym yn disgwyl i'r MNO allu caffael cymaint o sbectrwm mmWave ag y mae ei angen arnynt. Nid ydym am osod cyfyngiadau diangen ar gynigwyr sy'n caffael sbectrwm yn yr arwerthiant, ac rydym wedi penderfynu na fyddwn yn gosod unrhyw fesurau cystadleuaeth yn y dyfarniad.
- 1.16 Am fwy o wybodaeth ynghylch ein penderfyniadau cystadleuaeth, gweler adran 8.

Ein cynigion

- 1.17 Rydym hefyd yn gofyn am adborth rhanddeiliaid ar y cynigion a ganlyn.

Dyluniad yr arwerthiant

- 1.18 Mae adran 9 yn nodi ein cynigion ar gyfer dyluniad yr arwerthiant. Yn gryno, rydym yn cynnig:
- a) Prif gam, pan fydd cynigion yn pennu maint y sbectrwm sydd i'w ddyrannu i bob cynigydd ym mhob categori lotiau, a cham aseinio i bennu'r union amleddau sydd i'w trwyddedu i bob cynigydd.
 - a) Fformat cloc ar gyfer y prif gam a rheol cais ail bris dan sêl ar gyfer rowndiau'r cam aseinio.
 - b) Tri chategori lotiau:

- i) 26 GHz isaf (25.1-26.5 GHz); 14 x lotiau 100 MHz;
 - ii) 26 GHz uchaf (26.5-27.5 GHz); 10 x lotiau 100 MHz;
 - iii) 40 GHz (40.5-43.5 GHz); 30 x lotiau 100 MHz.
- b) Bydd meintiau lot o 100 MHz yn y bandiau 26 a 40 GHz ill dau.
- c) Cyfuno pob ardal dwysedd uchel mewn lotiau is-genedlaethol, gyda'r opsiwn o ddadgyfuno dinasoedd penodol os gwelwn alw tebygol wrth ymateb i'r ymgynghoriad hwn.
- d) Y dylai prisiau mmWave wrth gefn ddisgyn o fewn yr ystod £0.25m i £2m y lot; ein barn ar hyn o bryd yw y byddai prisiau wrth gefn o £1m ar gyfer 26 GHz a £0.5m ar gyfer 40 GHz yn briodol.
- 1.19 Fel y nodir uchod, rydym wedi penderfynu peidio â chynnwys mesurau cystadleuaeth yn y dyfarniad.
- 1.20 Am fwy o fanylion ynghylch ein cynigion ar gyfer dyluniad yr arwerthiant, gweler adran 9.

Cydfodoli a chydlynu

- 1.21 Rydym yn ymgynghori ar sut i sicrhau cydfodolaeth heb ymyriant niweidiol rhwng holl ddefnyddwyr trwyddedig y bandiau 26 GHz a 40 GHz unwaith y caiff defnyddiau newydd eu hawdurdodi.
- 1.22 **Yn y band 26 GHz**, bwriadwn gydlynu defnyddio trawsyryddion pŵer canolig trwyddedeion Mynediad a Rennir (y byddant ond yn cael eu caniatáu y tu allan i ardaloedd dwysedd uchel), a mynnu pellteroedd gwahanu lleiaf rhwng eu trawsyryddion pŵer isel. Rydym hefyd yn cynnig terfyn cryfderau maes, ar ffin unrhyw ardaloedd dwysedd uchel, ar drawsyriadau pob trwyddedai newydd; a phellter gwahanu lleiaf rhwng unrhyw drawsyrydd pŵer isel a ffin unrhyw ardal dwysedd uchel.
- 1.23 Rydym yn ystyried sut i ddiogelu cysylltiadau sefydlog mewn ardaloedd dwysedd uchel ac o'u cwmpas, yn ystod eu cyfnodau dirymu, rhag ymyriant gormodol gan osodiadau enillwyr y dyfarniadau. Ar hyn o bryd rydym yn ffafrio cydlynu gosodiadau trawsyrydd pŵer canolig ein hunain. Rydym hefyd yn gwahodd barn ynghylch a allai enillwyr dyfarniadau, fel arall, gydlynu eu gosodiadau eu hunain gyda chysylltiadau sefydlog; neu a ddylem atal enillwyr dyfarniadau rhag defnyddio trawsyryddion pŵer canolig pan fyddant yn ymyrryd â chysylltiadau sefydlog sydd eisoes mewn defnydd, yn ystod y cyfnod dirymu.
- 1.24 Ym mis Gorffennaf 2022 bu i ni benderfynu cymhwyso parthau gwahardd o amgylch y chwe safle seryddiaeth radio sy'n ffurfio'r arae eMERLIN, lle na fyddwn yn caniatáu'r defnydd o orsafoedd sylfaen 26 GHz awyr agored.² Ar yr un pryd, bu i ni benderfynu cyfyngu ar ddwysedd trawsyryddion awyr agored yn yr ystod 24.25-25.05 GHz, er mwyn diogelu'r gwasanaeth lloerenni archwilio'r ddaear sy'n gweithredu islaw 24 GHz.

² Datganiad Ofcom "[Protecting passive services at 23.6-24 GHz from future 26 GHz uses](#)", a gyhoeddwyd Gorffennaf 2022, paragraff 2.20

- 1.25 **Yn y band 40 GHz** rydym yn bwriadu darparu trwyddedau Mynediad a Rennir mewn ardaloedd dwysedd isel dim ond ar ôl diwedd cyfnod dirymu'r trwyddedau cyfredol yn y band hwnnw. Rydym yn cynnig diogelu safle seryddiaeth radio Caergrawnt drwy fynnu i bob trwyddedai sy'n derbyn dyfarniad yn y band 40 GHz gyfyngu ar eu hallyriadau i'r ystod 42.5-43.5 GHz gyda pharth cydlynu 50km a meincnod ansawdd sbectrwm.
- 1.26 Esbonnir ein cynigion cydlynu manwl yn adran 10.

Amodau ar gyfer trwyddedau a ddyfernir

- 1.27 Rydym yn ymgynghori ar y cynigion ar gyfer yr amodau trwydded dechnegol ac annhechnegol sydd i'w cynnwys mewn trwyddedau a ddyfernir ar gyfer sbectrwm mmWave. I gael mwy o fanylion am ein cynigion, gweler adrannau 11-13.

Hyd trwyddedau'r arwerthiant

- 1.28 Gan fod potensial mmWave yn dal i ddatblygu, mae perygl na fydd y dyraniad cychwynnol o drwyddedau a ddyfernir yn adlewyrchu'r dyraniad mwyaf effeithlon o sbectrwm mmWave dros y tymor hwy. Gan hynny, rydym o'r farn y gallai ein hymagwedd ddiweddaraf at ddyfarnu trwyddedau amhenodol gyda chyfnod cychwynnol o 20 mlynedd arwain at ddyraniadau sbectrwm mmWave a allai fod yn aneffeithlon dros amser.
- 1.29 Yn hytrach, rydym yn bwriadu dyfarnu trwyddedau **cyfnod penodol 15 mlynedd** ar gyfer sbectrwm mmWave, ac ymgynghori ar ein hymagwedd at sicrhau dyraniad effeithlon o'r sbectrwm ar ddiwedd y cyfnod hwn.

Mynediad a Rennir

- 1.30 Rydym yn bwriadu cynnig trwyddedau Mynediad a Rennir yn ddarostyngedig i'r amodau annhechnegol a gymhwysir i'r trwyddedau Mynediad a Rennir sydd eisoes ar gael mewn bandiau eraill.
- 1.31 Fodd bynnag, o ystyried nodweddion penodol sbectrwm mmWave, rydym yn bwriadu gwneud rhai addasiadau i'r ffioedd a'r amodau trwydded technegol sy'n berthnasol i'r trwyddedau Mynediad a Rennir sydd eisoes ar gael mewn bandiau eraill. Am fwy o fanylion ynghylch ein hymagwedd at drwyddedu Mynediad a Rennir mewn bandiau mmWave, gweler adran 14.

Y camau nesaf

- 1.32 Rydym yn gwahodd ymatebion i'r ymgynghoriad hwn erbyn 22 Mai 2023.
- 1.33 Rydym yn bwriadu dechrau'r broses statudol ar gyfer dirymu'r trwyddedau sbectrwm 40 GHz presennol cyn bo hir. Fel rhan o'r broses hon, bydd cyfle i drwyddedeion wneud sylwadau, a byddwn yn eu hystyried cyn dod i benderfyniad terfynol.
- 1.34 Gan ddilyn yr ymatebion i'r ymgynghoriad hwn, rydym yn bwriadu cyhoeddi datganiad yn Ch3 blwyddyn ariannol 2023/24 sy'n nodi ein penderfyniadau ar: awdurdodi'r band 40 GHz,

dyluniad yr arwerthiant, amodau'r drwydded ar gyfer trwyddedau a ddyfernir a thrwyddedau Mynediad a Rennir, sut y byddwn yn cydlynu defnyddwyr y sbectrwm hwn, a sut y byddwn yn nodi pa gysylltiadau sefydlog yn y band 26 GHz sy'n debygol o dderbyn ymyriant gan ddefnyddwyr newydd y sbectrwm y byddant, o ganlyniad, yn destun dirymiad. Byddwn wedyn yn dechrau ar y broses statudol o ddirymu trwyddedau cyswllt sefydlog yn y band 26 GHz. Fel rhan o'r broses hon, bydd cyfle i drwyddedeion wneud sylwadau, a byddwn yn eu hystyried cyn dod i benderfyniad terfynol.

- 1.35 Rydym yn bwriadu cynnal yr arwerthiant yn Ch1 blwyddyn ariannol 2024/25 ac i drwyddedau Mynediad a Rennir yn y band 26 GHz fod ar gael ar yr un pryd.

Crynodeb lefel uchel wedi'i symleiddio sydd yn adran trosolwg y ddogfen hon. Disgrifir y cynigion a phenderfyniadau manwl a'n sail resymegol drostynt yn y ddogfen lawn.