
Galluogi sbectrwm mmWave ar gyfer defnyddiau newydd

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

YMGYNGHORIAD:

Dyddiad cyhoeddi: 9 Mai 2022

Dyddiad cau ar gyfer ymatebion: 18 Gorffennaf 2022

Cynnwys

Adran

1. Trosolwg

3

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 a 40 GHz at ddefnydd technoleg symudol, gan gynnwys 5G. Rydym yn cydnabod bod cymwysiadau marchnad dorfol ar gyfer sbectrwm mmWave yn eu camau cynnar o hyd ledled y byd, ond yn credu bod gan y sbectrwm hwn y potensial i gyflwyno buddion sylweddol trwy alluogi cynnydd mawr mewn capasiti a chyflymder data di-wifr.

Felly, rydym am fynd ati'n rhagweithiol i sicrhau darpariaeth sbectrwm mmWave ar gyfer defnyddiau newydd, i alluogi buddsoddi mewn band eang cyflymach, gwasanaethau symudol o ansawdd gwell, ac arloesedd mewn gwasanaethau. Rydym yn credu y bydd darparu'r bandiau 26 GHz a 40 GHz ar gyfer defnyddiau newydd yn uchafu manteision y sbectrwm hwn ar gyfer pobl a busnesau.

Beth rydym yn ei gynnig – yn gryno

Rydym am alluogi cyfleoedd i amrywiaeth eang o ddefnyddwyr a chymwysiadau ar draws y wlad gael mynediad i sbectrwm mmWave ar gyfer defnyddiau newydd.

I wneud hyn yn y **band 26 GHz** (24.25-27.5 GHz), rydym yn bwriadu darparu cyfuniad o drwyddedau dinas gyfan a lleol:

- Yn y prif drefi a dinasoedd, lle'r ydym yn disgwyl y lefel uchaf o ddefnydd o mmWave (**'ardaloedd dwysedd uchel'**), rydym yn bwriadu:
 - i) neilltuo **trwyddedau lleol ar sail y cyntaf i'r felin** yn 850 MHz isaf y band, gan ddefnyddio ein fframwaith trwyddedu Mynediad a Rennir;¹ ac
 - ii) **arwerthiant o drwyddedau dinas/tref gyfan** ar gyfer 2.4 GHz uchaf y band.
- Mewn rhannau eraill o'r DU, rydym yn disgwyl i osodiadau fod yn fwy gwasgarog (**'ardaloedd dwysedd isel'**), ac felly yn bwriadu neilltuo **trwyddedau lleol ar sail y cyntaf i'r felin** ar gyfer y band 26 GHz i gyd trwy'r fframwaith trwyddedu Mynediad a Rennir.

Gallai cysylltiadau pwynt i bwynt sefydlog presennol sy'n gweithredu yn y band 26 GHz o hyd dderbyn ymyriant o ddefnyddiau newydd, ac mae'n debygol y byddai hyn yn cyfyngu ar gweithredu'r defnyddiau hyn mewn ardaloedd dwysedd uchel. Gan nodi y gellir darparu ar gyfer y cysylltiadau sefydlog hyn mewn bandiau sbectrwm eraill, rydym yn bwriadu **dirymu trwyddedau cysylltiad sefydlog ar gyfer y band 26GHz o fewn ac o gwmpas ardaloedd dwysedd uchel**, gan roi pum mlynedd o rybudd o ddirymu. Byddai cysylltiadau sefydlog sy'n gweithredu mewn ardaloedd

¹Sefydlwyd y fframwaith trwyddedu Mynediad a Rennir i gefnogi arloesedd a galluogi defnydd newydd o sbectrwm trwy ddarparu mynediad lleol i fandiau sbectrwm. Gweler [gwefan Ofcom](#) am fwy o fanylion. Mae trwyddedau Mynediad a Rennir eisoes ar gael mewn rhan o'r band 26GHz at ddefnydd dan do yn unig. Byddai ein cynigion yn galluogi defnydd dan do ac awyr agored.

dwysedd isel eraill yn parhau yn y band. Rydym yn disgwyl y byddai modd i ddefnyddiau presennol a defnyddiau newydd o'r band 26GHz gydfodoli.

Ar gyfer y band **40 GHz** (40.5-43.5 GHz), rydym yn ymgynghori ar opsiynau ar gyfer darparu sbectrwm yn y band hwn. Mae'r band 40 GHz eisoes wedi'i 'neilltuo fel bloc',² ac wedi'i drwyddedu ar hyn o bryd i Hutchinson 3G UK Limited (H3G), Mobile Broadband Network Limited (MBNL), a MLL 40 GHz Limited (MLL). Fodd bynnag, nid yw telerau eu trwyddedau'n caniatáu defnydd symudol. Rydym yn ceisio barn rhanddeiliaid ar yr opsiynau a ganlyn: (a) amrywio trwyddedau cyfredol i alluogi trwyddedeion presennol i weithredu gwasanaethau symudol yn y band, (b) dirymu trwyddedau presennol ac ail-neilltuo'r sbectrwm ochr yn ochr â'r band 26 GHz, ac (c) cyfuniadau o amrywio a dirymu.

²Mae neilltuo fel bloc yn golygu bod trwyddedeion yn rheoli eu gweithrediadau eu hunain yn yr amleddau a drwyddedir iddynt. Mae hyn yn wahanol i'r band 26 GHz, sydd wedi'i 'reoli gan Ofcom', gan olygu bod Ofcom yn rhoi trwyddedau unigol ar gyfer pob cysylltiad sefydlog sy'n gweithredu yn y band.

Ein hamcanion polisi ar gyfer mmWave

1.1 Ein hamcanion ar gyfer y prosiect hwn, sy'n deillio o'n dyletswyddau, yw:

- Cyflawni dyraniad effeithlon o sbectrwm
- Cynnal cystadleuaeth gref mewn marchnadoedd symudol
- Annog buddsoddi ac arloesi
- Sicrhau bod sbectrwm ar gael yn brydlon.

Ein cynigion

Awdurdodi sbectrwm mmWave ar gyfer defnyddiau newydd

- 1.2 Disgwylwn 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 sbectrwm yn yr amrediad mmWave gludo llawer iawn o ddata, ond fel arfer mae wedi'i gyfyngu i bellteroedd byr gan iddo gael ei atal yn hawdd gan rwystrau fel adeiladau a choed. Gan hynny, nid yw'r sbectrwm hwn yn addas iawn ar gyfer darpariaeth dros ardal eang. Rydym yn cyfeirio at y trefi a'r dinasoedd lle y disgwylwn i'r defnydd mwyaf cyffredin o sbectrwm mmWave ar gyfer defnyddiau newydd ddigwydd fel 'ardaloedd dwysedd uchel'. Cyfeiriwn at weddill y wlad fel 'ardaloedd dwysedd isel', sy'n cynnwys tua 97% o fàs tir y DU.
- 1.3 Mewn ardaloedd dwysedd uchel, rydym yn bwriadu darparu'r band 26 GHz ar ffurf cyfuniad o drwyddedau dinas gyfan drwy arwerthiant, a thrwyddedau Mynediad a Rennir ar sail y cyntaf i'r felin. Y rheswm am hyn yw bod defnyddwyr ardal eang (e.e. Gweithredwyr Rhwydwaith Symudol (MNO) a darpar weithredwyr eraill ar draws dinasoedd) yn debygol o fod angen trwyddedau ardal eang i hwyluso buddsoddi mewn rhwydweithiau a'u cynllunio. Fodd bynnag, mae gofynion darpar ddefnyddwyr eraill (e.e. defnyddwyr diwydiannol lleol) yn debygol o gael eu bodloni'n well gan drwyddedau lleol.
- 1.4 Mewn ardaloedd dwysedd isel, rydym yn bwriadu darparu'r band 26 GHz cyfan ar gyfer defnyddiau newydd drwy drwyddedau lleol ar sail y cyntaf i'r felin, gan ddefnyddio ein fframwaith trwyddedu Mynediad a Rennir. Y rheswm am hyn yw ein bod yn disgwyl i weithrediadau ddefnydd newydd fod yn fwy gwasgarog ac yn fwy lleol yn yr ardaloedd hyn, ac felly bydd trwyddedau lleol yn ddigonol i fodloni gofynion pob defnyddiwr.
- 1.5 Credwn y byddai'r ymagwedd hon yn galluogi dyrannu sbectrwm yn effeithlon ac yn cefnogi buddsoddiad mewn defnyddiau newydd o sbectrwm mmWave gan ddefnyddwyr ardal eang a defnyddwyr lleol ar draws y wlad. Byddai trwyddedau dinas gyfan a Mynediad a Rennir lleol newydd yn galluogi gosodiadau dan do ac awyr agored.
- 1.6 Er mwyn nodi pa drefi a dinasoedd y dylid eu dosbarthu fel ardaloedd dwysedd uchel, rydym yn bwriadu graddio trefi a dinasoedd mawr y DU fesul traffig data symudol brig a dwysedd gorsafoedd sylfaen. Rydym yn ymgynghori ar ddiffinio ardaloedd dwysedd uchel naill ai fel yr 20, 40 neu 80 o drefi a dinasoedd pennaf yn y rhestr hon, a'n bwriad cychwynnol yw mabwysiadu 40 o ardaloedd dwysedd uchel.

- 1.7 Rydym yn nodi mwy o fanylion am ein cynigion awdurdodi yn adran 3, a'n hymagwedd arfaethedig at nodi ardaloedd 'dwysedd uchel' yn adran 4.

Ein hymagwedd at ddefnyddwyr 26 GHz presennol

- 1.8 Ymhlith y defnydd presennol o'r band 26 GHz mae cysylltiadau pwynt-i-bwynt sefydlog, un orsaf lloeren ddaearol, radar croesfannau a ddefnyddir gan Network Rail, radar band uwch-eang (UWB), ac ystod o wahanol ddyfeisiau ystod fer sydd wedi'u heithrio rhag cael eu trwyddedu (SRD). Mae dyraniad hefyd ar gyfer gwneud rhaglenni a digwyddiadau arbennig (PMSE) ar 24.25-24.5 GHz. Mae gan y Weinyddiaeth Amddiffyn fynediad i'r band, er nad yw'n ei ddefnyddio ar hyn o bryd.
- 1.9 Ein bwriad yw y byddai'r rhan fwyaf o ddefnyddiau presennol yn aros yn y band, gan i ni gredu y byddai rheoli cydfodoli rhwng gwasanaethau newydd a defnyddiau presennol (ac eithrio cysylltiadau sefydlog) yn syml. Er hynny, rydym yn cynnig cau'r band 26 GHz i ddefnydd PMSE yn y dyfodol, gan roi pum mlynedd o rybudd o gau, a chan nodi na ddyrannwyd unrhyw drwyddedau PMSE yn y band hwn ers 2014.
- 1.10 Mae Ofcom yn trwyddedu ac yn cydlynu pob cysylltiad sefydlog sy'n gweithredu yn y band 26 GHz yn unigol. Mae ein dadansoddiad cydfodoli yn nodi y gallai'r amddiffyniadau sydd eu hangen i gadw'r cysylltiadau sefydlog presennol yn y band (heb iddynt ddiodef ymyriant gan wasanaethau di-wifr newydd) osod cyfyngiad materol ar argaeledd sbectrwm ar gyfer defnyddiau newydd mewn ardaloedd dwysedd uchel. Gallai'r cyfyngiad hwn arwain at ddefnydd llai optimaidd o'r sbectrwm, a llai o fanteision i bobl a busnesau o ddefnyddiau newydd. Rydym hefyd yn disgwyl y bydd digon o sbectrwm ar gael mewn bandiau sbectrwm eraill i ddarparu ar gyfer y cysylltiadau sefydlog sy'n gweithredu ar hyn o bryd yn y band 26 GHz.
- 1.11 Felly, rydym yn bwriadu clirio cysylltiadau sefydlog o fewn ac o gwmpas ardaloedd dwysedd uchel yn unig. Byddai gan ddefnyddwyr yr effeithir arnynt bum mlynedd o rybudd o'r dirymiad, yn unol â'r amodau a amlinellir yn eu trwyddedau, i symud eu cysylltiadau sefydlog i sbectrwm amgen. Mewn rhannau eraill o'r DU, ein bwriad yw y byddai cysylltiadau sefydlog yn aros yn y band. Credwn y byddai'r ymagwedd hon yn debygol o gyflawni ein hamcanion ar gyfer awdurdodi sbectrwm mmWave heb osod costau anghymesur ar ddefnyddwyr presennol.
- 1.12 Rydym yn nodi ein cynigion ar gyfer defnyddwyr presennol y band 26 GHz yn llawn yn adran 5 ac adran 6.

Ein hymagwedd at ymdrin â thrwyddedeion 40 GHz presennol

- 1.13 Rydym yn bwriadu galluogi'r band 40 GHz ar gyfer defnyddiau newydd ar yr un amserlen neu amserlen debyg i 26 GHz. Credwn fod 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.

- 1.14 Mae tri thrwyddedai presennol yn y band – H3G, MBNL, ac MLL – sy'n dal trwyddedau cenedlaethol sydd wedi'u neilltuo fel bloc. Dyrannwyd y trwyddedau hyn drwy arwerthiant yn 2008. Adeg dyfarniad 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, defnyddir y trwyddedau 40 GHz ar gyfer cysylltiadau sefydlog.
- 1.15 Gan fod trwyddedau presennol eisoes wedi'u neilltuo fel bloc, gallwn alluogi'r band 40 GHz ar gyfer defnyddiau newydd (gan gynnwys defnydd symudol) naill ai drwy amrywio trwyddedau presennol, eu dirymu ac ailddyrranu'r sbectrwm perthnasol, neu gyfuniad o'r ddau. Rydym wedi cynnal asesiad cychwynnol o bob un o'r opsiynau hyn yn erbyn ein hamcanion.
- 1.16 Yn ôl ein barn dros dro, po fwyaf o sbectrwm 40 GHz sydd ar gael i'w ail-ddyrannu ochr yn ochr â'r band 26 GHz, y mwyaf yw'r tebygolrwydd y byddwn yn cyflawni ein hamcanion. O dan rai senarios, mae'n bosib y gallem gyflawni ein hamcanion drwy ailddyrranu rhan o'r band 40 GHz, ond nid y cyfan ohono. Fodd bynnag, byddai hyn yn dibynnu ar faint o mmWave y mae gweithredwyr sbectrwm yn debygol o fod ei angen ar gyfer darparu gwasanaethau o safon.
- 1.17 Rydym yn ceisio barn rhanddeiliaid ar yr asesiad cychwynnol hwn er mwyn cyfeirio ein penderfyniad ar sut y byddwn yn bwrw ymlaen. Pe baem yn dirymu trwyddedau, byddem o'r farn i gynnal arwerthiant o drwyddedau dinas gyfan ar gyfer y band 40 GHz, ar yr un pryd â'r band 26 GHz.
- 1.18 Rydym yn nodi ein cynigion llawn yn adran 7.

Materion eraill sy'n cael eu hystyried

- 1.19 Rydym hefyd yn ceisio adborth cynnar gan rhanddeiliaid ar ein syniadau cychwynnol ar faterion sy'n benodol i'r arwerthiant arfaethedig.

Dyluniad yr arwerthiant

- 1.20 Mae Adran 9 yn nodi ein syniadau cynnar ynghylch agweddau ar ddylunio'r arwerthiant, gan geisio barn yn benodol ar y canlynol:
- a) **Strwythur y lotiau:** Ein bwriad yw cael categorïau lot daearyddol ar gyfer pob ardal dwysedd uchel, fel y gall cynigwyr adlewyrchu gwahaniaethau posib yn y galw mewn gwahanol ardaloedd dwysedd uchel. Rydym hefyd yn ystyried a ddylid cael un neu ddau gategori lot amledd yn y band 26 GHz. Byddai dau gategori lot amledd yn caniatáu i gynigwyr adlewyrchu'n haws unrhyw wahaniaethau mewn gwerth ar gyfer gwahanol rannau o'r band, a allai godi oherwydd presenoldeb cysylltiadau sefydlog yng ngwaelod y band.

- b) **Fformat yr arwerthiant:** Ar hyn o bryd rydym o'r farn y byddwn yn mabwysiadu arwerthiant mewn fformat cloc ar gyfer y prif gam. Mae'r fformat arwerthiant hwn yn symlach a byddai'n caniatáu arwerthiant cyflymach o'i gymharu â fformatau arwerthiant eraill.

Hyd y trwyddedau i'w harwerthu

- 1.21 Yng ngoleuni'r potensial sy'n dal i ddod i'r amlwg am ddefnyddiau newydd ar gyfer mmWave, mae perygl na fyddai'r dyraniad cychwynnol o drwyddedau dinas gyfan 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.
- 1.22 Rydym yn ceisio barn gan randdeiliaid yn gynnwys ar opsiynau amgen o ran hyd unrhyw drwyddedau newydd y byddem yn eu dyfarnu ar gyfer y bandiau 26 GHz neu 40 GHz. Byddai'r dewisiadau amgen hyn yn cynnwys naill ai cyfnod trwydded penodol (yn hytrach na chyfnod amhenodol) neu gyfnod amhenodol gyda chyfnod cychwynnol o lai nag 20 mlynedd. Ar hyn o bryd rydym o'r farn y byddwn cynnig trwyddedau cyfnod penodol sy'n para rhwng 10 a 15 mlynedd.

Mesurau cystadlu posib mewn dyfarniad

- 1.23 Rydym wedi ystyried y pryderon posib ynghylch cystadleuaeth a allai godi yng nghydestun yr arwerthiant arfaethedig o drwyddedau 26 GHz newydd mewn ardaloedd dwysedd uchel, a allai hefyd gynnwys trwyddedau 40 GHz newydd pe bai'r ddau fand yn cael eu haildyrannu ar yr un amserlen. Mae ein dadansoddiad yn cynnwys y mesurau cystadlu posib y gallem eu cynnwys mewn dyfarniad er mwyn ymdrin â'r pryderon hynny. Ein barn dros dro yw ei bod yn annhebygol y bydd pryderon ynghylch cystadleuaeth pe baem yn dirymu'r cyfan neu'r rhan fwyaf o drwyddedau yn y band 40 GHz, ac yn ailddyrrannu'r sbectrwm ochr yn ochr â'r band 26 GHz.
- 1.24 I'r gwrthwyneb, efallai y bydd pryderon ynghylch cystadleuaeth yn y tymor hwy pe baem yn amrywio trwyddedau yn y band 40 GHz i alluogi defnyddiau newydd (gan gynnwys defnydd symudol), gan olygu y byddai H3G yn dechrau'r broses ddyfarnu gyda chronfa sylweddol o sbectrwm mmWave. Yn yr achos hwn, er mwyn osgoi unrhyw faterion cystadleuaeth, efallai y byddai'n briodol gosod 'cap rhagofalus' ar faint o sbectrwm 26 GHz y gallai H3G ei gaffael yn yr arwerthiant.

Y camau nesaf

- 1.25 Rydym yn gwahodd ymatebion i'r ymgynghoriad hwn erbyn **18 Gorffennaf 2022**.
- 1.26 Yn dilyn ymatebion i'r ymgynghoriad hwn, rydym yn bwriadu cyhoeddi datganiad yn Ch3 2022/2023 ar ein hymagwedd awdurdodi lefel uchel, gan gynnwys ein hymagwedd at

ddiffinio ardaloedd dwysedd uchel ac at drwyddedeion presennol yn y band 26 GHz. Bydd y datganiad hwn hefyd yn cynnwys ein casgliad dros dro mewn perthynas â thrwyddedau presennol yn y band 40 GHz. Os byddwn o'r farn i ddirymu trwyddedau (yn y bandiau 26 GHz a/neu 40 GHz) gan ddilyn yr ymgynghoriad hwn, byddwn yn hysbysu trwyddedeion am y diddymiad arfaethedig ac yn rhoi cyfle iddynt wneud sylwadau.

- 1.27 Yn ogystal â'r datganiad hwn, rydym hefyd yn bwriadu cyhoeddi ymgynghoriad pellach ar fanylder ein hymagwedd awdurdodi. Bydd yr ymgynghoriad hwn yn cynnwys ein cynigion manwl ar amodau trwydded ar gyfer trwyddedau Mynediad a Rennir a thrwy arwerthiant; cydlynu rhwng defnyddwyr presennol a defnyddwyr newydd; dyluniad yr arwerthiant; unrhyw fesurau y byddwn o bosib yn eu cynnwys yn y dyfarniad i ymdrin â phryderon posib ynghylch cystadleuaeth; ac unrhyw amrywiadau trwydded o fewn y band 40 GHz.
- 1.28 Ar hyn o bryd, ein bwriad yw y bydd sbectrwm MmWave ar gael ar gyfer defnyddiau newydd erbyn 2024.

Dim ond crynodeb lefel uchel wedi'i symleiddio sydd yn adran trosolwg y ddogfen hon. Disgrifir y cynigion yr ydym yn ymgynghori arnynt a'n sail resymegol drostynt yn y ddogfen lawn.