Quantified Tree Risk Assessment

Simply Balancing Risks With Benefits

Nodyn Cyfarwyddyd

Quantified Tree Risk Assessment

VERSION 5

Copyright © Quantified Tree Risk Assessment Ltd.

Nodyn Cyfarwyddyd Asesiad Mesur Risg Coed

"Os gallwch fesur yr hyn y siaradwch amdano a'i fynegi mewn rhifau, rydych yn gwybod rhywbeth amdano; ond os na allwch ei fesur, na'i fynegi mewn rhifau, mae eich gwybodaeth yn brin ac anfoddhaol iawn"

William Thomson, Arglwydd Kelvin, Popular Lectures and Addresses [1891-1894]

1. RHAGARWEINIAD

Mae risg ym mhopeth a wnawn, bob dydd, a rheolwn y risgiau hyn drwy wneud dewisiadau a phwyso a mesur cost a budd y risg i benderfynu a yw'n dderbyniol, annerbyniol neu'n oddefol. Er enghraifft, os dewiswch deithio mewn car, rhaid i chi dderbyn hyd yn oed gyda'r holl fesurau rheoli risg fel gwregys diogelwch, cyfyngiadau cyflymder, bagiau aer, a ffensys barier, bod risg sylweddol o farw o hyd. Mae'n risg pob dydd sy'n cael ei gymryd yn ganiataol a'i oddef gan filiynau o bobl yn gyfnewid am fanteision teithio'n hwylus. Dylech bwyso a mesur mewn ffordd debyg wrth reoli coed.

Bydd risg o goed yn cwympo ond yn bodoli os oes potensial i goeden fethu a niwed ddigwydd o ganlyniad. Gwaith yr asesydd risg yw ystyried pa mor debygol yw coeden o fethu, a chanlyniad hynny. Gall canlyniad yr asesiad wedyn oleuo gwaith y rheolwr coed, fydd hefyd efallai'n berchennog y goeden, o ystyried y risg.

Yn defnyddio ystod gynhwysfawr o werthoedd[1], mae Asesiad Mesur Risg Coed (QTRA) yn cynorthwyo'r asesydd coed i adnabod a dadansoddi'r risg o goeden yn methu mewn tri cham. 1) ystyried y defnydd tir o ran tebygolrwydd o wrthdrawiad a meddiannu, 2) ystyried canlyniadau unrhyw wrthdrawiad, gan ystyried maint y goeden neu'r gangen dan sylw, a 3) pa mor debygol yw'r goeden neu gangen o fethu, a chwympo ar y defnydd tir dan sylw. Drwy amcangyfrif gwerthoedd yr elfennau hyn, gall yr asesydd ddefnyddio cyfrifiannell QTRA neu raglen meddalwedd i gyfrifo Risg o Niwed flynyddol oddi wrth goeden neilltuol. Er mwyn helpu i wneud penderfyniadau rheoli risg, gellir wedyn sgorio a chymharu risgiau o wahanol beryglon a'u hystyried yn erbyn lefelau risg bras-dderbyniol a goddefol.

Dull Cymesur o Fesur Risg Coed

Mae'r risg o goeden yn cwympo fel arfer yn isel iawn a bydd risgiau uchel ond yn codi mewn ardaloedd naill ai gyda lefel uchel o feddiannu gan bobl neu eiddo gwerthfawr. Os yw lefel y meddiannu gan bobl a gwerth eiddo'n ddigon isel, fel arfer ni fydd angen asesu coed ar gyfer gwendid strwythurol. Hyd yn oed lle y mae'r defnydd tir yn awgrymu y byddai asesiad coed yn briodol, pur anaml y bydd yn gymesur asesu a gwerthuso risg pob coeden unigol mewn poblogaeth. Yn aml iawn, y cwbl sydd ei angen yw ystyried y coed yn fyr i adnabod unrhyw arwyddion amlwg o wendid strwythurol neu ddirywiad mewn iechyd. Nid yw gwneud popeth sy'n rhesymol ymarferol yn golygu bod angen edrych yn fanwl a rheolaidd ar bob coeden unigol (HSE 2013).

Gyda'r dull QTRA, bydd ystod o ddulliau asesu ar gael, o fras-asesiad o gasgliad mawr o goed i asesiad manwl o goeden unigol, lle bo angen.

Risg o Niwed

Allbwn y QTRA yw'r Risg o Niwed ac mae'n fesuriad cyfun o ba mor debygol yw coeden o gwympo, a chanlyniadau hynny, o ystyried hynny yn erbyn risg sylfaenol o golli bywyd yn y flwyddyn i ddod.

ALARP (Mor Isel ag y bo'n Rhesymol Ymarferol)

Mae penderfynu bod y risg wedi'i lleihau i fod mor isel ag y bo'n rhesymol ymarferol (HSE 2001) yn golygu gwerthuso'r risg a'r aberth neu'r gost o leihau'r risg honno. Os gellir dangos anghymesuredd sylweddol rhwng y ddau, sef bod y risg yn ansylweddol mewn cymhariaeth â'r aberth neu'r gost, yna ni fydd lleihau'r risg ymhellach yn 'rhesymol ymarferol'.

Cost a Budd Rheoli Risg

Mae coed yn rhoi llawer o fudd i bobl a'r amgylchedd ehangach. Wrth reoli unrhyw risg, mae'n hanfodol cynnal cydbwysedd rhwng cost a budd lleihau'r risg, sy'n rhywbeth a ddylai gael ei ystyried wrth benderfynu ALARP. Nid dim ond cost ariannol rheoli'r risg sydd angen ei ystyried ond hefyd colli budd y goeden, a'r risg i weithwyr a'r cyhoedd o fesur rheoli'r risg ynddo'i hun.

Wrth ystyried risg o goed yn cwympo, bydd cost rheoli'r risg fel arfer yn rhy uchel pan fo'n amlwg yn 'anghymesur' i leihau'r risg. Yng nghyd-destun y QTRA, bydd 'anghymesuredd sylweddol', pan fydd penderfyniad yn drwm o blaid diogelwch, ond yn

[1] Wele Dablau 1, 2 & 3.

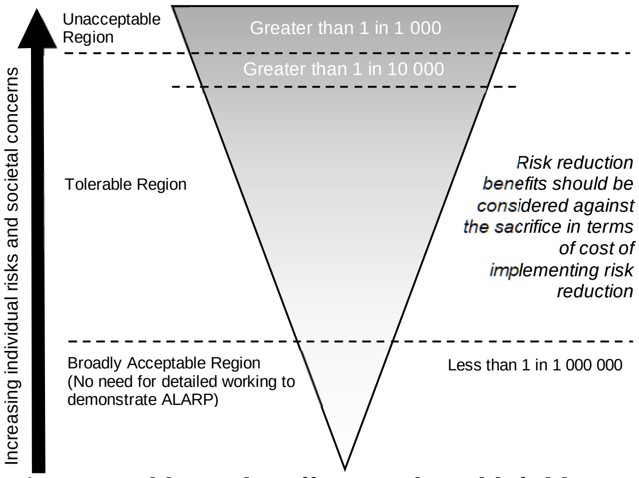
© Quantified Tree Risk Assessment Limited

debygol o gael ei ystyried pan fydd y risg yn 1/10 000 neu'n fwy.

Risgiau Derbyniol neu Oddefol

Mae'r fframwaith Goddefedd Risg (ToR) (HSE 2001) yn ddull cydnabyddedig o wneud penderfyniadau ynghylch a yw risg yn fras-dderbyniol, yn annerbyniol neu'n oddefol. Gellir crynhoi ToR, fel y gwelwn o'r graff yn Ffigwr 1, fel y Parth Bras-Dderbyniol lle y mae'r trothwy uchaf yn risg flynyddol o farw o 1/1 000 000, y Parth Annerbyniol lle y mae'r trothwy isaf yn 1 / 1 000 a, rhwng y ddau, y Parth Goddefol lle y bydd goddefedd y risg yn dibynnu ar gost a budd y lleihad mewn risg. Yn y Parth Goddefol, rhaid i ni ofyn a yw budd rheoli'r risg yn ddigon i gyfiawnhau cost rheoli'r risg.

O ran coed, mae rhai risgiau'n croesi ffin y Parth Bras-Dderbyniol, ond yn aros yn oddefol. Y rheswm am hyn yw oherwydd y byddai lleihad pellach mewn risg yn golygu cost anghymesur o ran colli budd amgylcheddol, gweledol neu fudd arall, yn ogystal â'r gost ariannol o reoli'r risg.



Ffigwr 1. Addaswyd o'r fframwaith Goddefedd Risg (ToR) (HSE 2001).

Gwerth Bywyd Ystadegol

Mae Gwerth Bywyd Ystadegol (VOSL) yn ddyfais rheoli risg gyffredin sy'n defnyddio gwerth bywyd damcaniaethol i benderfynu faint o adnoddau a fyddai'n gymesur eu dyrannu i leihau risg. Yn y DU, y gwerth presennol yw tua £2 000 000 a dyma'r gwerth a ddefnyddir gyda'r dull QTRA o asesu risg.

Gyda QTRA, mae dau ddefnydd penodol i roi gwerth ystadegol ar fywyd dynol. Yn gyntaf, mae QTRA yn defnyddio VOSL i gymharu difrod i eiddo â cholli bywyd, er mwyn gallu cymharu risg i bobl ac eiddo. Yn ail, gellir defnyddio VOSL i ddyrannu adnoddau ariannol yn gymesur er mwyn lleihau risg. ***"Mae gwerth bywyd ystadegol o £1 000 000 yn ffordd arall o ddweud bod lleihau risg o farw o 1/100 000 y flwyddyn yn werth £10 y flwyddyn"*** (HSE 1996).

Yn rhyngwladol, mae amrywiadau mewn VOSL, ond er mwyn bod yn gyson ag allbynnau QTRA, awgrymir defnyddio VOSL o £2 000 000 yn rhyngwladol. Yn y pen draw penderfyniad i reolwr y goeden yw hyn.

2. PERCHENNOG RISG

Os yw llawer o bobl yn agored i risg, mae'n cael ei rannu rhyngddynt. Lle mai ond un person sy'n agored i risg, yr unigolyn hwnnw sy'n derbyn yr holl risg, ac os oes ganddynt reolaeth dros y risg, nhw hefyd yw perchennog y risg. Gall unigolyn ddewis derbyn neu wrthod risg iddyn nhw eu hunain, os oes ganddynt reolaeth dros y risg dan sylw. Pan fydd risg a gyflwynir i eraill yn cynyddu, bydd pryderon cymdeithasol fel arfer yn gofyn rheoli'r risg, gyda'r llysoedd neu reoleiddwyr llywodraeth fel arfer yn gorfodi hynny.

Er y gallai allbynnau QTRA weithiau ymwneud â derbynnydd unigol, pur anaml y mae hyn yn digwydd. Yn amlach na pheidio, mae cyfrifo Risg o Niwed yn seiliedig ar feddiannu lluosog – h.y. nifer y bobl yr awr, neu nifer y cerbydau'r dydd, heb geisio adnabod yr unigolion sy'n rhannu'r risg.

Os yw risg o niwed yn ymwneud ag unigolyn penodol neu grŵp hysbys o bobl, gallai rheolwr y risg ystyried barn y rhai sy'n agored i'r risg wrth wneud penderfyniadau ar ei rheoli. Os cyflwynir risg i'r gymuned ehangach, gellir defnyddio'r egwyddorion yn y fframwaith ToR fel dull rhesymol o benderfynu a yw'r risg yn ALARP neu beidio.

3. Y DULL QTRA – FERSIWN 5

Disgrifir gwerthoedd mewnbwn y tair rhan o'r cyfrifiad QTRA mewn ystodau bras[2] o ran Targed, Maint a Thebygolrwydd o Fethu. Mae'r asesydd yn amcangyfrif gwerthoedd y tair rhan yma gan eu mewnbynnu naill ai i'r gyfrifiannedd neu'r rhaglen meddalwedd i gyfrifo'r Risg o Niwed.

Asesu Defnydd Tir (Targedau)

Bydd natur y defnydd tir o dan, neu wrth ymyl, coeden fel arfer yn helpu i ddeall lefel a sgôp yr asesiad risg sydd i'w wneud. Wrth asesu Targedau, mae chwe ystod gwerth ar gael. Cyflwynir yr ystodau

[2] Wele Dablau 1, 2 & 3.

© Quantified Tree Risk Assessment Limited

hyn yn Nhabl 2, ar gyfer amledd cerbydau, meddiannu gan bobl a gwerth ariannol difrod i eiddo.

Meddiannu gan Bobl

Mae'r tebygolrwydd y bydd cerddwr yn 'meddiannu' lle arbennig yn cael ei gyfrifo ar y sail y bydd cerddwr cyfartalog yn treulio 5 eiliad yn cerdded o dan goeden gyfartalog. Er enghraifft, mae meddiannu cyfartalog o 10 cerddwr y dydd, pob un yn meddiannu'r Targed am 5 eiliad, yn feddiannu dyddiol o 50 eiliad, gan roi tebygolrwydd meddiannu o 1/1,728. Os yw meddiannu am gyfnod hirach yn debygol, fel gydag adeilad y mae pobl yn byw ynddo, caffi awyr agored, neu fainc mewn parc, gellir mesur cyfnod y meddiannu neu ei amcangyfrif fel cyfran o uned amser, e.e. chwe awr y dydd (1/4). Cofnodir y Targed fel ystod (Tabl 2).

Targedau a Effeithir gan y Tywydd

Yn aml iawn, mae natur gwendid strwythurol mewn coeden yn golygu bod y tebygolrwydd o fethu fwyaf pan fydd yn wyntog, a'r tebygolrwydd bod y safle wedi'i feddiannu gan bobl yn ystod tywydd o'r fath yn aml yn isel. Mae hyn yn arbennig o wir am ardaloedd hamdden awyr agored. Wrth amcangyfrif Targedau o ran pobl, rhaid i'r asesydd risg ateb y cwestiwn 'ar dywydd pryd y buaswn yn disgwyl i'r tebygolrwydd o goeden yn methu ddigwydd, beth yw fy amcangyfrif o feddiannu gan bobl?' Bydd gwneud hyn, yn lle defnyddio meddiannu cyfartalog, yn sicrhau bod yr asesydd yn ystyried y berthynas rhwng y tywydd, pobl a choed, ynghyd â natur y person cyfartalog a'u bod yn gallu adnabod ac osgoi risgiau diangen.

Cerbydau ar y Brifffordd

Yn achos cerbydau, gallai'r tebygolrwydd o feddiannu ymwneud naill ai â choeden neu gangen yn cwympo a tharo cerbyd, neu gerbyd yn taro coeden a gwympodd. Mae cyflymder cerbyd yn dylanwadu ar y ddau fath o effaith; cyflyma'n byd y mae cerbyd yn teithio, y lleiaf tebygol y bydd o gael ei daro gan goeden yn cwympo, ond mae'n fwy tebygol o daro coeden a gwympodd. Y tebygolrwydd o gerbyd yn meddiannu lle penodol ar y ffordd yw cymhareb yr amser y mae'r lle wedi'i feddiannu – gan gynnwys pellter stopio diogel – â chyfanswm yr amser. Mae'r cerbyd cyfartalog ar un o ffyrdd y DU yn cael ei feddiannu gan 1.6 o bobl (DfT 2010). Er mwyn ystyried gwarchodaeth sylweddol y cerbyd cyfartalog rhag y rhan fwyaf o wrthdrawiadau coed, ac yn enwedig gwrthdrawiad â blaen cerbyd, mae QTRA yn mesur gwerth y 1.6 o bobl a warchodir yn sylweddol yn erbyn gwerth y cerbyd fel bod cyfwerth ag un bywyd agored i niwed.

Eiddo

Gall eiddo fod yn unrhyw beth a allai gael ei ddifrodi gan goeden yn cwympo – tŷ, da byw, car wedi'i barcio, neu ffens. Wrth werthuso pa mor agored i niwed yw eiddo i goed yn methu, mae'r asesiad QTRA yn ystyried cost atgyweirio neu adnewyddu o ganlyniad i goeden yn methu. Cyflwynir yr ystodau gwerth yn Nhabl 2 ac nid oes angen i amcangyfrif yr asesydd ond fod yn ddigon i benderfynu pa un o'r chwe ystod cost i'w dewis.

Yn Nhabl 2, mae'r ystodau o werth eiddo'n seiliedig ar VOSL o £2 000 000, e.e. pryd y byddai adeilad gyda chost adnewyddu o £20 000 yn cael gwerth ar sail 0.01 (1/100) o fywyd (Ystod Targed 2).

Wrth asesu risg i adeiladau, gallai'r Targed sydd angen ei ystyried fod yn adeilad, y bobl sy'n ei feddiannu, neu'r ddau. Gallai'r bobl sy'n meddiannu adeilad gael eu gwarchod rhag niwed gan y strwythur neu fod yn sylweddol agored i wrthdrawiad gan goeden yn cwympo os nad yw'r strwythur yn ddigon cryf, a hyn sy'n penderfynu sut fydd yr asesydd yn categoreiddio'r Targed.

Targedau Lluosog

Gallai Targed gael ei feddiannu'n barhaus gan fwy nag un person a gall QTRA roi cyfrif am hyn. Er enghraifft, os amcanir y bydd adeilad yn cael ei feddiannu'n gyfartalog a pharhaus gan 10 o bobl, cyfrifir y Risg o Niwed i un person yn meddiannu'r Targed yn barhaus cyn wedyn adnabod bod y meddiannu cyfartalog yn 10 o bobl. Mynegir hyn fel Targed 1(10T)/1, gyda 10T yn cynrychioli'r Targedau Lluosog. O ran eiddo, byddai Risg o Niwed 1(10T)/1 yn gyfwerth â risg o golli £20 000 000 yn hytrach na £2 000 000.

Maint y Goeden neu Gangen

Nid yw cangen fechan wedi marw gyda diamedr o lai na 25mm yn debygol o achosi niwed sylweddol, hyd yn oed drwy daro Targed yn uniongyrchol, ond mae cangen yn cwympo gyda diamedr o fwy na 450mm yn debygol o achosi peth niwed o daro unrhyw Darged heblaw'r mwyaf cadarn. Mae'r dull QTRA yn categoreiddio

© Quantified Tree Risk Assessment Limited

Maint gyda diamedr boncyff a changhennau coeden (o’i fesur y tu hwnt i gulhad y boncyff). Defnyddir hafaliad ar sail mesur pwysau coed gyda boncyffion o wahanol ddiamedr i greu data-set o bwysau cymharol ar gyfer coed a changhennau’n amrywio rhwng 25mm a 600mm o ddiamedr, fel y mae Tabl 1 yn ei ddangos. Gellir diystyru maint canghennau marw os ydyn nhw wedi colli pwysau’n sylweddol drwy ddiraddio neu wrth i ganghennau ochrol gwympo. Mae’r diystyru hwn, a elwir yn ‘Lleihad Mas’, yn adlewyrchu’r amcan leihad mewn mas cangen farw.

Tabl 1. Maint

Ystod Maint	Maint y Goeden neu Gangen	Ystod Tebygolrwydd
1	> 450mm (>18”) dia.	1/1 - >1/2
2	260mm ($10^{1}/_{2}$”) dia. - 450mm (18”) dia.	1/2 - >1/8.6
3	110mm ($4^{1}/_{2}$”) dia. - 250mm (10”) dia.	1/8.6 - >1/82
4	25mm (1”) dia. - 100mm (4”) dia.	1/82 - 1/2 500

* Mae ystod 1 yn seiliedig ar ddiamedr o 600mm.

Tabl 2. Targedau

Ystod Targed	Eiddo (cost atgyweirio neu adnewyddu)	Pobl (nid mewn cerbydau)		Traffig Cerbydau (nifer y dydd)	Ystodau Gwerth (tebygolrwydd o feddiannu neu ffracsiwn o £2 000 000)
1	£2 000 000 – >£200 000	Meddiannu: Cerddwyr a Beicwyr:	Parhaus – 2.5 awr/dydd 720/awr – 73/awr	26 000 – 2 700 @ 110kph (68mph) 32 000 – 3 300 @ 80kph (50mph) 47 000 – 4 800 @ 50kph (32mph)	1/1 – >1/10
2	£200 000 – >£20 000	Meddiannu: Cerddwyr a Beicwyr:	2.4 awr/dydd – 15 mun/dydd 72/awr – 8/awr	2 600 – 270 @ 110kph (68mph) 3 200 – 330 @ 80kph (50mph) 4 700 – 480 @ 50kph (32mph)	1/10 – >1/100
3	£20 000 – >£2 000	Meddiannu: Cerddwyr a Beicwyr:	14 mun/dydd – 2 mun/dydd 7/awr – 2/awr	260 – 27 @ 110kph (68mph) 320 – 33 @ 80kph (50mph) 470 – 48 @ 50kph (32mph)	1/100 – >1/1 000
4	£2 000 – >£200	Meddiannu: Cerddwyr a Beicwyr:	1 mun/dydd – 2 mun/wythnos 1/awr – 3/dydd	26 – 4 @ 110kph (68mph) 32 – 4 @ 80kph (50mph) 47 – 6 @ 50kph (32mph)	1/1 000 – >1/10 000
5	£200 – >£20	Meddiannu: Cerddwyr a Beicwyr:	1 mun/wythnos – 1 mun/mis 2/dydd – 2/wythnos	3 – 1 @ 110kph (68mph) 3 – 1 @ 80kph (50mph) 5 – 1 @ 50kph (32mph)	1/10 000 – >1/100 000
6	£20 – £2	Meddiannu: Cerddwyr a Beicwyr:	<1 mun/mis – 0.5 mun/blwyddyn 1/wythnos – 6/blwyddyn	Dim	1/100 000 – 1/1 000 000

Mae Targedau cerbydau, cerddwyr ac eiddo’n cael eu categoreiddio yn ôl amledd defnyddio neu eu gwerth ariannol. Mae tebygolrwydd o gerbyd neu gerddwr yn meddiannu lle Targed yn Ystod Targed 4 yn rhywle rhwng y trothwy uchaf a’r trothwy isaf o 1/1 000 a >1/10 000 (colofn 5). Gan ddefnyddio VOSL o £2 000 000, mae gwerth atgyweirio neu adnewyddu eiddo ar gyfer Ystod Targed 4 rhwng £2 000 - >200.

Tebygolrwydd o Fethu

Yn yr asesiad QTRA, mae’r tebygolrwydd o goeden neu gangen yn methu yn y flwyddyn i ddod yn cael ei amcangyfrif a’i gofnodi fel ystod gwerth (Ystodau 1-7, Tabl 3).

Er mwyn dewis Ystod Tebygolrwydd o Fethu (PoF), rhaid i’r asesydd gymharu ei asesiad o’r goeden neu gangen yn erbyn meincnod naill ai o goeden gadarn gydag Ystod 7 Tebygolrwydd o Fethu, neu goeden neu gangen y disgwylir iddi fethu o fewn y flwyddyn, a fyddai gydag Ystod 1/1 Tebygolrwydd o Fethu.

Yn ystod hyfforddiant QTRA, mae Defnyddwyr Cofrestredig yn cyflawni nifer o ymarferion maes i addasu eu hamcangyfrifon Tebygolrwydd o Fethu.

Tabl 3. Tebygolrwydd o Fethu

Ystod Tebygolrwydd o Fethu	Tebygolrwydd
1	1/1 - >1/10
2	1/10 - >1/100
3	1/100 - >1/1 000
4	1/1 000 - >1/10 000
5	1/10 000 – >1/100 000
6	1/100 000 – >1/1 000 000
7	1/1 000 000 – 1/10 000 000

Y tebygolrwydd y bydd y goeden neu’r gangen yn methu yn y flwyddyn i ddod.

© Quantified Tree Risk Assessment Limited

Cyfrifo QTRA

Mae'r asesydd yn dewis Ystod o werthoedd ar gyfer pob un o'r tri mewnbwn sef Targed, Maint a Thebygolrwydd o Fethu. Mae'r Ystodau'n cael eu mewnbynnu naill ai ar gyfrifiannell neu raglen meddalwedd i gyfrifo'r Risg o Niwed.

Mynegir y Risg o Niwed fel tebygolrwydd, ac mae'n cael ei gyfannu i un ffigur ystyrlon. Mae unrhyw Risg o Niwed is na 1/1 000 000 yn cael ei fynegi fel <1/1 000 000. I hwyluso hyn, mae'r Risg o Niwed yn defnyddio system codio lliw goleuadau traffig fel yn Nhabl 4 (tud. 7).

> Risg o Niwed – Efelychiadau Monte Carlo
>
> Mae'r Risg o Niwed ar gyfer pob cyfuniad o Ystodau Targed, Maint a Thebygolrwydd o Fethu wedi eu cyfrifo'n defnyddio efelychiadau Monte Carlo[3]. Y Risg o Niwed QTRA yw'r gwerth cymedrig o bob cyfres o ganlyniadau ar gyfer Monte Carlo.
>
> Yn QTRA Fersiwn 5, ni ddylid cyfrifo'r Risg o Niwed heb y gyfrifiannell neu'r rhaglen meddalwedd.

Asesu Grwpiau neu Boblogaethau o Goed

Wrth asesu grwpiau neu boblogaethau o goed, mae'r risg uchaf yn y grŵp yn cael ei mesur ac os yw'r risg yn oddefol, mae'n dilyn y bydd y risg o weddill y coed hefyd yn oddefol, a bydd unrhyw gyfrifiadau pellach yn ddiangen. Pan fydd y risg yn anoddefol, bydd y risg uchaf nesaf yn cael ei mesur, ac yn y blaen tan y sefydlir risg oddefol. Mae angen gwybodaeth flaenorol o oddefedd risg y rheolwr coed ar gyfer y broses hon.

Cywirdeb yr Allbynnau

Nid pwrpas QTRA o reidrwydd yw sicrhau lefel uchel o gywirdeb ond darparu ar gyfer mesur risg o goed sy'n cwympo mewn ffordd fel bo'r risg yn cael ei chategoreiddio mewn ystodau bras (Tabl 4).

4. GOLEUO PENDERFYNIADAU RHEOLI RISG

Cydbwyso Cost a Budd Rheoli Risg

Wrth reoli risg o goed sy'n cwympo, mae budd lleihau'r risg yn amlwg ond mae cost rheoli'r risg yn aml iawn yn cael ei diystyru. Am bob risg sy'n cael ei lleihau, bydd cost hefyd, a'r mwyaf amlwg o hyn yw cost ariannol y gwaith o reoli'r risg. Rhywbeth sy'n aml yn cael ei ddiystyru yw risg a drosglwyddir i weithwyr a'r cyhoedd a allai gael eu heffeithio'n uniongyrchol drwy gwympo neu docio coeden. Efallai'n bwysicach na hynny yw bod y rhan fwyaf o goed yn rhoi budd a dylid felly ystyried eu colli fel cost wrth gydbwyso cost a budd rheoli risg.

Wrth gydbwyso penderfyniadau rheoli risg yn defnyddio QTRA, bydd ystyried budd coed fel arfer yn rhywbeth cyffredinol iawn na fydd angen ei ystyried yn fanwl. Gall rheolwr y goeden ystyried, yn ddigon syml, a yw'r gost gyffredinol o reoli'r risg yn un gymesur. Os yw risg yn nesáu at 1/10 000, gallai fod yn broses syml o gydbwyso'r gost a'r budd. Os yw risg yn fwy na 1/10 000, fel arfer bydd yn gymesur rheoli'r risg oni bai fod y gost yn ddifrifol anghymesur o'i chymharu â'r budd yn hytrach na dim ond yn anghymesur. Mewn geiriau eraill, os yw'r fantol wedi'i throi fwy ar ochr rheoli'r risg, ynghyd â'r gost uwch gysylltiedig.

Ystyried Gwerth Coed

Mae angen ystyried y budd y mae coed yn ei roi ond nid yw'n hawdd rhoi gwerth ariannol ar hyn ac, yn aml iawn, mae'n anodd rhoi gwerth ar bethau fel cynefin, cysgod ac amwynder gweledol a allai gael eu colli drwy reoli risg.

Awgrymir dull syml o ystyried gwerth coed yn y fan hyn, drwy ddefnyddio'r cysyniad o 'fudd cyfartalog'. O'i hystyried yn erbyn coed tebyg eraill, bydd coeden sy'n rhoi 'budd cyfartalog' fel arfer yn cynnig ystod o fuddion sy'n nodweddiadol i rywogaeth, oed a lleoliad y goeden. O edrych arni fel hyn, gallai coeden sy'n rhoi 'budd cyfartalog' ymddangos i fod yn isel o'i chymharu â choed arbennig o bwysig – fel yn Ffigwr 2 – ond er hynny dylai fod yn ddigon i wrthbwyso Risg o Niwed o lai na 1 / 10 000. Heb orfod ystyried buddion rheoli'r risg, gallwn gymeryd yn rhesymol os yw'r risg o dan 1 / 10 000, bod y risg o goeden sy'n darparu 'budd cyfartalog' yn ALARP.

Ar y llaw arall, os gellir dweud bod coeden yn rhoi budd llai na chyfartalog oherwydd, er enghraifft, ei bod yn dirywio ac mewn cyflwr ffisiolegol gwael, y bydd efallai angen ystyried dwy elfen bellach. Yn gyntaf, a yw'r Risg o Niwed yn rhan uchaf y Parth Goddefol, ac yn ail, a yw'r Risg o Niwed yn debygol o gynyddu cyn yr adolygiad nesaf oherwydd bod y Tebygolrwydd o Fethu'n uwch. Os yw'r ddau amod yma'n berthnasol, gallai fod yn briodol ystyried cydbwysedd cost a budd lleihau'r risg er mwyn penderfynu a yw'r risg yn ALARP neu beidio. I ystyried y cydbwysedd hwn, dylai rheolwr y goeden

[3] Am fwy o wybodaeth am ddull efelychu Monte Carlo, ewch i http://en.wikipedia.org/wiki/Monte_Carlo_method

© Quantified Tree Risk Assessment Limited

ystyried y lleihad mewn risg a chost lleihau'r risg.

Budd Llai na'r Cyfartalog o Goed

Fel arfer, bydd budd coeden ond yn cael ei lleihau'n sylweddol o dan y 'budd cyfartalog' sy'n nodweddiadol ar gyfer ei rhywogaeth, oed a lleoliad, os yw bywyd y budd yn debygol o gael ei fyrhau, efallai oherwydd bod y goeden yn dirywio neu wedi marw. Nid yw hynny'n golygu na ddylid hefyd ystyried y gwrth-fudd, fel cysgod dieisiau, codi llwybr troed, neu gyfyngu ar dwf coed eraill, wrth gydbwyso'r gost a budd.

Mae'r gastanwydden yn Ffigwr 3 wedi marw'n ddiweddar, a thros y blynyddoedd nesaf gallai ddarparu cynefinoedd gwerthfawr. Fodd bynnag, ar gyfer y rhywogaeth yma a'r ffaith bod ei phren yn pydru'n gyflym, ni fydd y buddion hyn yn debygol o bara am fwy nag ychydig o flynyddoedd. Mae gwerth y goeden wedi lleihau'n barod a bydd yn parhau i leihau'n gyflym dros y 5-10 mlynedd nesaf, ar yr un pryd ag y disgwylir i'r Risg o Niwed gynyddu. Bydd newidiadau i'r buddion a ddaw o'r goeden wrth iddi ddirywio. Mae'r nodweddion gweledol yn debygol o leihau ond bydd y pren pydredig yn gynefin i nifer o rywogaethau, am amser byr o leiaf. Nid oes ffordd hollol bendant o fesur y buddion hyn a mater i reolwr y goeden fydd penderfynu beth sy'n bwysig yn lleol a sut y dylid cydbwyso hyn â'r risg.

Ffigwr 3

Ffigwr 2

Os yw'r risg o fewn y Parth Goddefol ac mae'r goeden yn rhoi llai o fudd na'r cyfartalog, gallai fod yn briodol ystyried rheoli'r risg ond gan ystyried y gost ariannol. Ar gyfer hyn, gellir defnyddio VOSL i helpu i benderfynu a fydd y gost o reoli'r risg yn gymesur. Mae enghraifft 3 isod yn rhoi'r gwerthusiad hwn mewn cyd-destun rheoli coed.

Bydd rhai adegau pryd y bydd gan goeden werth mor isel, a chost ariannol rheoli'r risg mor isel, y byddai wedyn yn rhesymol lleihau risg, sydd eisoes yn gymharol isel, ymhellach. Ar y llaw arall, gallai gwerth coeden fod mor sylweddol fel y byddai risg flynyddol o farw o dros 1 / 10 000 yn cael ei ystyried i fod yn oddefol.

Weithiau, bydd penderfyniadau'n cael eu gwneud i gadw risg uwch fel y mae oherwydd bod budd coeden yn arbennig o uchel neu'n bwysig i randdeiliaid, ac yn yr achosion hyn gallai fod yn briodol asesu a chofnodi'r buddion yn fanwl. Os oes angen asesiad manwl o'r buddion, mae nifer o fethodolegau a ffynonellau gwybodaeth ar gael (Forest Research 2010).

Dirprwyo Penderfyniadau Rheoli Risg

Gall gwybodaeth, profiad ac arsylwadau ar-safle'r asesydd risg gynorthwyo i ddeall y costau y bydd lleihau'r risg yn cael ei gydbwyso yn eu herbyn, ond rheolwr y goeden a ddylai benderfynu rheoli'r risg neu beidio. Nid yw hynny'n golygu y dylai rheolwr y goeden adolygu a chytuno pob mesur rheoli risg, ond wrth ddirprwyo penderfyniadau i syrfewyr a staff neu gynghorwyr eraill, dylai rheolwyr coed ddisgrifio - mewn polisi, datganiad neu gontract - yr egwyddorion ac efallai'r trothwyon arferol ar gyfer rheoli coed a'u risgiau cysylltiedig.

Ar y sail bod rheolwr y goeden yn derbyn yr egwyddorion yn Nodyn Cyfarwyddyd y QTRA neu unrhyw gyfarwyddiadau penodol eraill, gall yr asesydd risg ystyried y cydbwysedd cost a budd ac,

© Quantified Tree Risk Assessment Limited

yn y rhan fwyaf o sefyllfaoedd, penderfynu a yw'r risg yn ALARP neu beidio wrth wneud argymhellion ar gyfer rheoli'r risg.

Tabl 4. Trothwyon Risg Cymeradwy ar gyfer QTRA

Trothwyon	Disgrifiad	Gweithredu
	Annerbyniol Ni fydd y risg fel arfer yn cael ei goddef	• Rheoli'r risg
1/1,000		
	Annerbyniol (os cyflwynir eraill i'r risg) Ni fydd y risg fel arfer yn cael ei goddef	• Rheoli'r risg • Adolygu'r risg
	Goddefol (drwy gytundeb) Gallai'r risg gael ei goddef os yw'r rhai a gyflwynir i'r risg yn ei derbyn, neu os oes gwerth eithriadol i'r goeden	• Rheoli'r risg oni bai fod cytundeb yn fras rhwng y rhanddeiliaid y dylid goddef y risg, neu os oes gwerth eithriadol i'r goeden • Adolygu'r risg
1/10 000		
	Goddefol (os cyflwynir eraill i'r risg) Mae'r risg yn oddefol os yw'n ALARP	• Asesu cost a budd rheoli'r risg • Rheoli'r risg dim ond os byddai'n rhoi budd sylweddol am gost resymol • Adolygu'r risg
1/1 000 000		
	Bras-dderbyniol Mae'r risg yn ALARP yn barod	• Dim angen gweithredu ar hyn o bryd • Adolygu'r risg

Trothwyon Risg Cymeradwy ar gyfer QTRA
Cynigir y trothwyon cymeradwy ar gyfer QTRA yn Nhabl 4 fel dull rhesymol o gydbwyso diogelwch o goed sy'n cwympo â'r gost o leihau risg. Mae'r dull hwn yn ystyried egwyddorion cydnabyddedig ALARP a ToR ond nid yw'n mynnu ar sut y dylid cymhwyso'r egwyddorion hyn. Er y gellir defnyddio'r trothwyon hyn fel sylfaen i bolisi cadarn ar reoli risg coed, dylai rheolwyr coed wneud penderfyniadau ar sail eu sefyllfaoedd, gwerthoedd a'u hadnoddau eu hunain. Yn bwysicach na dim, fel bod aseswyr coed yn gallu rhoi arweiniad priodol ar reoli'r risg, byddai'n ddefnyddiol iddynt ddeall beth fyddai dewisiadau perchennog y goeden o ran rheoli'r risg cyn asesu'r goeden.

Mae Risg o Niwed o dan 1 / 1 000 000 yn Fras-Dderbyniol ac eisoes felly'n ALARP. Mae Risg o Niwed sy'n 1 / 1 000 neu'n fwy yn annerbyniol ac ni fydd fel arfer yn oddefol. Rhwng y ddau werth yma, mae Risg o Niwed yn y Parth Goddefol yn ToR a bydd yn oddefol os yw'n ALARP. Yn y Parth Goddefol, mae penderfyniadau ar reoli risg yn cael eu cynorthwyo gan ystyried cost a budd rheoli'r risg, gan gynnwys natur a maint y buddion a roddir gan goed, a fyddai'n cael eu colli drwy reoli'r risg.

Er mwyn gallu rheoli risg o goed yn cwympo, gellir rhannu'r Parth Goddefol ymhellach yn ddwy ran. Rhwng 1 / 1 000 000 a llai na 1 / 10 000, bydd y Risg o Niwed fel arfer yn oddefol os yw'r goeden yn rhoi 'budd cyfartalog' fel y trafodwn uchod. Wrth i'r Risg o Niwed nesáu at 1 / 10 000, bydd angen i reolwr y goeden ystyried y buddion a roddir gan y goeden yn fwy manwl, ynghyd â'r gost o liniaru'r risg.

Ni fydd Risg o Niwed yn y Parth Goddefol ond sy'n 1/10 000 neu fwy fel arfer yn oddefol os cyflwynir y risg i eraill, fel y cyhoedd, ac os penderfynir derbyn y Risg o Niwed, bydd angen ystyried ALARP yn fwy manwl. Mewn amgylchiadau eithriadol, gallai perchennog coeden ddewis derbyn Risg o Niwed sy'n 1/10 000 neu fwy. Gallai penderfyniad o'r fath fod yn seiliedig ar gael cytundeb y rhai a gyflwynir i'r risg, neu efallai oherwydd bod y goeden yn bwysig iawn. Yn yr amgylchiadau hyn, bydd rheolwr coed doeth yn trafod gyda'r rhanddeiliaid priodol lle bo'n bosib.

5. CYFRIFIADAU QTRA A PHENDERFYNIADAU RHEOLI RISG ENGHREIFFTIOL

Isod rhoddir tair enghraifft o gyfrifiadau QTRA a chymhwyso Trothwyon Cymeradwy QTRA.

Enghraifft 1.

	Targed		Maint		Tebygolrwydd o Fethu		Risg o Niwed
Ystod	6	x	1	x	3	=	<1/1 000 000

Yn Enghraifft 1, asesir coeden fawr (Maint 1) ansefydlog gyda thebygolrwydd o fethu rhwng 1/100 a >1/1 000 (PoF 3). Y Targed yw llwybr troed gyda llai nag un cerddwr yn pasio'r goeden bob wythnos (Targed 6). Cyfrifir y Risg o Niwed i fod yn llai na 1/1 000 000 (gwyrdd). Mae hon yn enghraifft o Darged sydd mor isel fel na fyddai fel arfer angen ystyried cyflwr strwythurol coeden fawr hyd yn oed.

© Quantified Tree Risk Assessment Limited

Enghraifft 2.

	Targed		Maint		Tebygolrwydd o Fethu		Risg o Niwed
Ystod	1	x	4	x	3	=	1(2T)/50 000

Yn Enghraifft 2, mae cangen a farwodd yn ddiweddar (Maint 4) yn hongian dros stryd fawr brysur gyda dau berson ar gyfartalog yn meddiannu'n barhaus, ac yn yr achos hwn ystyrir meddiannu Targed Lluosog.

Gyda meddiannu cyfartalog o ddau berson, mae'r Risg o Niwed 1(2T)/50 000 (melyn) yn gynnydd deublyg ym maint y canlyniad ac felly'n gyfwerth â Risg o Niwed o 1/20 000 (melyn). Nid yw'r risg yma'n fwy na 1/10 000 ond drwy fod yn gangen farw yn rhan uchaf y Parth Goddefol, byddai'n briodol ystyried cydbwysedd cost a budd rheoli'r risg. Gellir disgwyl i ganghennau marw bydru dros amser gyda chynnydd wedyn yn y tebygolrwydd o fethu. Oherwydd ei bod wedi marw, mae rhai o fuddion arferol y gangen wedi eu colli a byddai'n briodol ystyried a fyddai cost ariannol rheoli'r risg yn gymesur.

Enghraifft 3.

	Targed		Maint		Tebygolrwydd o Fethu		Risg o Niwed
Ystod	3	x	3	x	3	=	1/500 000

Yn Enghraifft 3, mae cangen ddiffygiol 200mm mewn diamedr yn hongian dros lôn wledig gyda rhwng 470-480 o gerbydau'n teithio ar hyd iddi bob dydd ar gyflymder cyfartalog o 50kph (32mph) (Ystod Targed 3). Mae'r gangen wedi hollti ac wedi'i hasesu i fod â thebygolrwydd o fethu rhwng 1/100 a 1/1 000 (PoF Ystod 3) yn y flwyddyn i ddod. Cyfrifir y Risg o Niwed fel 1/500 000 (melyn) ac mae angen ystyried a yw'r risg yn ALARP neu beidio. Mae'r gost o dynnu'r gangen a lleihau'r risg i fod yn Fras-Dderbyniol (1/1 000 000) wedi'i hamcangyfrif i fod yn £350. I sefydlu a fyddai hyn yn gost rheoli risg gymesur, cymhwysir yr hafaliad canlynol. £2 000 000 (VOSL) x 1/500 000 = £4 sy'n awgrymu y byddai'r gost ddisgwyliedig o £350 yn anghymesur i'r budd. Ar ôl ystyried y gost ariannol, bod y risg yn trosglwyddo i goedwigwyr a phobl yn pasio, gellid disgrifio'r gost fel un ddifrifol anghymesur hyd yn oed ar ôl ystyried y buddion cronnus dros ddeng mlynedd, dyweder.

Dogfennau Cyfeiriol

DfT. 2000. Highway Economic Note N. 1. '***Valuation of Benefits of Prevention of Road Accidents and Casualties***'. Yr Adran Drafnidiaeth.

DfT. 2010. Yr Adran Drafnidiaeth. ***Vehicles Factsheet***. Yr Adran Drafnidiaeth, Llundain, tud. 4. Ar gael i'w lawrlwytho yn http://www.dft.gov.uk/statistics

Forest Research. 2010. ***Benefits of green infrastructure*** - Adroddiad gan Forest Research. Forest Research, Farnham, Surrey, tud. 42.

HSE. 1996. ***Use of Risk Assessment Within Government Departments***. Adroddiad a baratowyd gan yr Interdepartmental Liaison Group on Risk Assessment. Yr Awdurdod Gweithredol Iechyd a Diogelwch. HSE Books, Sudbury, Suffolk, tud. 48.

HSE. 2001. ***Reducing Risks: Protecting People.*** Yr Awdurdod Gweithredol Iechyd a Diogelwch [ar-lein]. Ar gael i'w lawrlwytho yn http://www.hse.gov.uk/risk/theory/r2p2.pdf (wedi ei godi ar 05/11/2013).

HSE. 2013. ***Sector Information Minute - Management of the risk from falling trees or branches***. Yr Awdurdod Gweithredol Iechyd a Diogelwch, Bootle, [ar-lein]. Ar gael i'w lawrlwytho yn http://www.hse.gov.uk/foi/internalops/sims/ag_food/010705.htm (wedi ei godi ar 05/11/2013).

ISO. 2009. ISO Guide 73. ***Risk Management Vocabulary***. International Organization for Standardization. Geneva, tud.17.

Tritton, L. M. a Hornbeck, J. W. 1982. ***Biomass Equations for Major Tree Species***. General Technical Report NE69. Adran Amaeth yr Unol Daleithiau.

Diwygiad 5.2.4. Gwerthoedd ariannol ar gyfer fersiynau y tu allan i'r DU wedi eu diweddaru ar 1 Ionawr 2019.

© 2019. Cyhoeddwyd gan
Quantified Tree Risk Assessment Limited.
9 Lowe Street, Macclesfield, Cheshire,
SK11 7NJ, Y Deyrnas Unedig.