



---

# DIWEDDARU MODEL SAGIS AFON GWYRFAI

Adroddiad Graddnodi Annhechnegol SAGIS Afon Gwyrfaï

30 MAI 2023

# YMWADIAD

Paratowyd y ddogfen hon a'i chynnwys yn unswydd er gwybodaeth i Gyfoeth Naturiol Cymru a Dŵr Cymru Welsh Water mewn perthynas ag adroddiad graddnodi model SAGIS Afon Gwyrfa.

Ni all Cyfoeth Naturiol Cymru na Dŵr Cymru Welsh Water briodoli cyfrifoldeb i unrhyw barti arall mewn perthynas â, yn deillio o, neu mewn cysylltiad â'r ddogfen hon a/neu ei chynnwys.

# HANES Y DDOGFEN

Teitl y ddogfen: Adroddiad Graddnodi Annhechnegol SAGIS Afon Gwyrfa

ADOLYGIAD	PWRPAS DISGRIFIAD	CYCHWYNNWYD GAN	DILYSWYD (DCWW)	ADOLYGWYD (CNC)
1.0	Drafft am sylwadau	Atkins	RJ	GW

# ARCHWILIAD O'R MODEL

ARCHWILYDD	SEFYDLIAD	DYDDIAD
CP/ES/LK/NH	Binnies ar ran Cyfoeth Naturiol Cymru	31 Mawrth 2023

---

# CYNNWYS

DATA MODELU	5
GRADDNODI'R MODEL	6
HYDER YN Y MODEL	6
ARCHWILIAD O'R MODEL	6
DATA'R MODEL	8
CYFEIRIADAU	9

---

# FFIGURAU

FFIGUR 1 – MAP SY’N DANGOS CYRFF DŴR DALGYLCH AFON GWYRFAI	4
FFIGUR 2 – CANLYNIADAU GWAITH MODELU SAGIS ACA AFON GWYRFAI	7

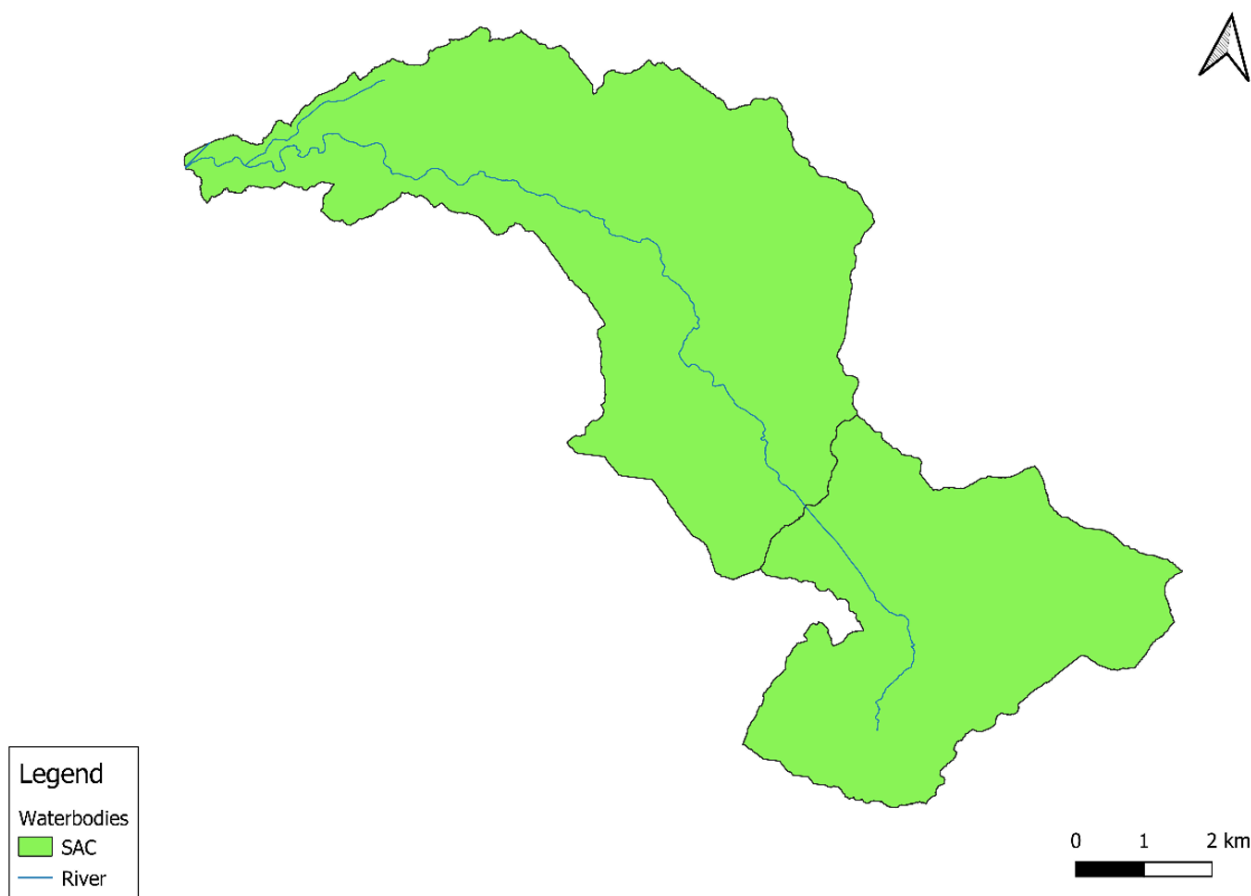


# 1. MODELU ACA AFON GWYRFAI

Pwrpas y nodyn hwn yw darparu trosolwg o'r dull modelu cyfrifiadurol a ddefnyddir i ddatblygu cynlluniau ar gyfer buddsoddiadau dŵr gwastraff er mwyn helpu i sicrhau bod Ardal Cadwraeth Arbennig (ACA) Afon Gwyrfaï'n cyflawni'r amcanion o ran ansawdd dŵr ar gyfer ffosfforws. Mae'r gwaith modelu wedi cael ei gwblhau ac wedi bod trwy broses sicrwydd ansawdd CNC, a Binnies fu'n gyfrifol am gyflawni hyn.

Dynodir Afon Gwyrfaï yn ACA o dan Reoliadau Cadwraeth Cynefinoedd a Rhywogaethau 2017 fel y'u diwygiwyd (y cyfeirir atynt fel 'Y Rheoliadau Cynefinoedd'). Yn Ionawr 2021, cyhoeddodd Cyfoeth Naturiol Cymru (CNC) adroddiad ar yr asesiad o gydymffurfiaeth â'r targedau tynnach o ran ffosfforws, sy'n dangos bod cyrff dŵr ACA Afon Gwyrfaï yn cyflawni eu targedau.

Yn ddiweddar, mae CNC a Dŵr Cymru Welsh Water (DCWW) wedi rhoi rhaglen o waith modelu ansawdd dŵr ar waith er mwyn datblygu gwell dealltwriaeth am ffynonellau'r ffosfforws ar draws y dalgylch, ac archwilio dulliau posibl o weithredu er mwyn gwella rhagor ar ansawdd y dŵr yn yr ACA. Mae Ffigur 1 yn dangos cyrff dŵr yr ACA. Er y defnyddir y term 'ffosfforws' yn y ddogfen hon, dylid nodi y gelwir y math o ffosfforws a fodelwyd yn 'orthoffosffad', a dyma'r math sy'n cael ei fesur a'i gymharu â'r targedau amgylcheddol. Y ddealltwriaeth yw taw hwn yw'r math o ffosfforws â'r bioargaeledd uchaf.



Ffigur 1 – Map sy'n dangos cyrff dŵr dalgylch Afon Gwyrfaï.

---

## 2. MODELU ANSAWDD DŴR

Mae modelu ansawdd dŵr yn caniatáu ar gyfer profi effeithiolrwydd rheolaeth ar ffynonellau llygredd ac ymyraethau mewn amgylchedd rhithiol er mwyn helpu i glustnodi'r rhai sy'n debygol o fod yn fwyaf effeithiol mewn gwirionedd. Mae modelu'n helpu i ddarparu hyder y bydd y mesurau'n cyflawni'r deilliannau amgylcheddol a ragwelir.

Fodd bynnag, mae modelau cyfrifiadurol yn symleiddio sut y cynrychiolir systemau naturiol cymhleth, felly rhaid ystyried eu cyfyngiadau yn rhan o'r broses o ddatblygu cynlluniau gweithredu. Yn wir, mae modelu ar ei fwyaf defnyddiol o'i ddefnyddio yn rhan o ddull gweithredu sy'n seiliedig ar 'bwysau tystiolaeth' lle mae'n cael ei ddefnyddio mewn cyfuniad â ffynonellau eraill, gan gynnwys gwybodaeth leol a mewnbwn gan arbenigwyr eraill yn y pwnc. Mae'r camau allweddol yn y broses modelu'n cynnwys:

- Diweddarau a graddnodi'r modelau fel eu bod yn darparu cynrychiolaeth resymol o amodau diweddar y dalgylch.
- Clustnodi a nodweddau cyfyngiadau ac elfennau o ansicrwydd o bwys.
- Efelychu senarios gwella ansawdd dŵr gan ddilyn y canllawiau rheoliadol i glustnodi'r cyfuniadau mwyaf effeithiol o fesurau.

Mae CNC yn defnyddio modelau ansawdd dŵr i ddiffinio trwyddedau rhyddhau newydd ar gyfer asedau dŵr gwastraff DCWW, a lle bo angen, i dargedu gwaith monitro ac ymchwilio pellach. Mae amodau'r trwyddedau ar gyfer asedau cwmnïau dŵr yn cael eu ffurfioli a'u rhoi ar waith wedyn trwy'r prosesau arferol ar gyfer cynllunio a chyflawni buddsoddiadau.

---

## 3. Y SYSTEM GWYBODAETH DDAEARYDDOL AM DDOSBARTHAD FFYNONELLAU (MODELU SAGIS)

Defnyddiwyd y System Gwybodaeth Ddaearyddol am Ddosbarthiad Ffynonellau (SAGIS) i greu cynrychiolaeth rithiol o Afon Gwyrfa.

Mae SAGIS yn deillio o ddulliau cynharach o fodelu (SIMCAT ac RQP) sydd wedi cael eu defnyddio yn y DU ers sawl degawd i fwydo buddsoddiadau mewn mesurau gwella ansawdd dŵr o fewn Diwydiant Dŵr y DU. Ynghyd â SIMCAT, SAGIS (a elwir hefyd yn SAGIS-SIMCAT) yw'r offeryn safonol y mae rheoleiddwyr a'r diwydiant dŵr yn ei ddefnyddio i glustnodi asedau lle mae angen rheoli ansawdd elifion. Y fersiwn o adeiladwaith SAGIS a ddefnyddiwyd ar gyfer yr astudiaeth hon oedd 1.0.8112.21765. Y fersiwn o SIMCAT oedd 15.7.

### DATA MODELU

Mae yna ddau brif fath o ddata yng nghronfeydd data modelu SAGIS – sef data mesuredig a data'r sector (ceir rhagor o fanylion am hyn yn Atodiad A):

- **Data mesuredig** – llif yr afon (ar gyfer y cyfnod 2015 i 2019) a mesuriadau ansawdd (ffosfforws) yn ogystal â llif ac ansawdd y deunydd sy'n cael ei ryddhau o'r gweithfeydd trin dŵr gwastraff (GTDG) (ar gyfer cyfnod data 2016 i 2019). Defnyddiwyd cyfnod o bedair blynedd ar gyfer llif yr afon am fod ystadegau dros gyfnod yn llai tebygol o gael eu taro gan amodau anarferol o fewn un flwyddyn. Defnyddiwyd cyfnod o bedair blynedd ar gyfer ansawdd yr afon oherwydd pryderon am fesuriadau afreolaidd yn 2014 a 2015. Lle nad oedd data mesur ar gael am ansawdd yr elifion, defnyddiwyd gwerth diodyn o 5mg/L. Ar gyfer gweithfeydd trin â thrwyddedau disgrifiadol, amcangyfrifwyd llif y deunydd a ryddheir ar sail maint y boblogaeth a wasanaethir wedi ei luosi gan 165 litr y person y dydd. Ar gyfer safleoedd eraill, seiliwyd y llif a ryddheir naill ai ar ddata mesuredig neu'r llif y caniateir ei ryddhau.

- **Data'r sector** – mewnbwn o ffynonellau heblaw dŵr gwastraff.

- Rhoddir amcangyfrifon o'r mewnbwn gwasgareddig yn y model fesul sector fel llwyth mewnbwn blynyddol fesul corff dŵr. O fewn y broses fodelu dosberthir llwythi cyrff dŵr ar draws parthau'r afon yn y corff dŵr gwreiddiol<sup>1</sup>.

- Gorlifoedd Storm (CSOs) – mae SAGIS yn cynnwys cynrychiolaeth o'r mewnbwn o ollyngiadau ysbeidiol fel CSOs a thanciau storm. Cyflawnwyd astudiaeth datblygu dull er mwyn datblygu ffordd o fynd ati i ddefnyddio data modelu carthffosiaeth i wella'r ffordd y cynrychiolir y gorlifoedd storm o fewn SAGIS ar gyfer Gwyrffai. Ni fwriadwyd i hyn gymryd lle, na bod yn ddewis amgen yn hytrach na modelu carthffosydd, yn hytrach, ffordd o fanteisio i'r eithaf ar werth a buddion y buddsoddiad wrth greu'r EDM a'r data modelu carthffosiaeth oedd hi. Diweddarwyd y model SAGIS i adlewyrchu mewnbwn o ddau fan rhyddhau ysbeidiol yr oedd data modelu carthffosiaeth ar gael ar eu cyfer.

## GRADDNODI'R MODEL

Proses i optimeiddio lefel y cysondeb rhwng y gwerthoedd a arsylwir a'r rhai a efelychir yw graddnodi SAGIS. O fewn y broses graddnodi, caiff y paramedrau sy'n rheoli llwyth mewnbwn y sector (cyfanswm llwyth y mewnbwn) a'r amrywiant (yr amrywiant sy'n gysylltiedig â chyfanswm llwyth y mewnbwn) eu haddasu ynghyd â'r gyfradd dadfeilio ddiffiniol (paramedr sy'n cynrychioli cyfuniad o effeithiau, gan gynnwys colledion yn yr afon oherwydd amsugnod i'r amgylchedd, dadfeiliad i sediment a thrawsffurfiant cemegol).

## HYDER YN Y MODEL

Yn dilyn y broses graddnodi, asesir lefel y cysondeb rhwng y gwerthoedd mesuredig a'r rhai a efelychwyd. Mae lefel y cysondeb yn helpu i glustnodi lleoliadau neu ranbarthau lle mae'r gwerthoedd a fodelir yn wahanol i'r gwerthoedd mesuredig, ac felly lle gallai'r model fod yn amhriodol i fwydo penderfyniadau (neu o leiaf i glustnodi lle gallai fod yna ansicrwydd ynghylch deilliannau'r gweithredoedd sy'n cael eu hategu gan allbwn y modelau)<sup>2</sup>.

Yn achos model SAC Afon Gwyrffai, gwerthuswyd lefel y cysondeb rhwng y crynodiadau a arsylwyd ac a efelychwyd mewn pedwar lleoliad, gyda lefel Dda o gysondeb mewn dau o'r pedwar lleoliad.

## ARCHWILIAD O'R MODEL

Er mwyn darparu sicrwydd fod y model yn gadarn ac y gellir ei ddefnyddio fel sail ar gyfer cynllunio dŵr gwastraff, comisiynodd CNC ymarfer sicrhau ansawdd ar y gwaith modelu SAGIS-SIMCAT o ran y fforws yn yr afon. Nodau hyn oedd: oedd sicrhau bod y modelau wedi cael ei hadeiladu a'u graddnodi yn unol â'r canllawiau cymeradwy; sicrhau bod y targedau cywir o ran ansawdd dŵr wedi cael eu rhoi ar waith yn y lleoliadau cywir, a bod lleoliad gofodol nodweddion y model yn gywir; clustnodi unrhyw anghysonderau rhwng y modelau a'r canllawiau, a helpu i flaenoriaethu unrhyw newidiadau sydd eu hangen; sicrhau bod allbwn y modelau wedi cael eu cynrychioli'n gywir yn yr offer a ddefnyddir at ddibenion cynllunio dŵr gwastraff.

I grynhoi, y casgliad oedd bod y model yn gyson â'r canllawiau cymeradwy a'i fod yn addas at y pwrpas o fwydo penderfyniadau cynllunio dŵr gwastraff. Caiff nifer o argymhellion blaenoriaeth is ar gyfer datblygu modelau eu cyfeirio ymlaen i'w hadolygu yn ddiweddarach yn y flwyddyn.

<sup>1</sup> Goblygiad achlysurol o fewn y broses fodelu yw y gall mewnbwn o sectorau penodol gael ei ddsbarthu i rannau o'r afon lle nad oes disgwyl iddynt ddigwydd. Mae hyn yn digwydd o ganlyniad i gyfyngiadau ar fanylder data'r sector a sut y mae cynrychiolaeth o'r ffordd y mae mewnbwn gwasgareddig yn cael ei ddsbarthu o fewn corff dŵr yn cael ei symleiddio.

<sup>2</sup> Defnyddiwyd y meini prawf canlynol i nodweddu sicrwydd/hyder yn y model:

- Da. Lle bo gwahaniaeth o <0.005 mg/L rhwng y gwerthoedd a arsylwyd a'r rhai a efelychwyd.

- Cymedrol. Lle bo gwahaniaeth o >0.005 mg/L rhwng y gwerthoedd a arsylwyd a'r rhai a efelychwyd, ond nad yw'r gwahaniaeth yn arwyddocaol yn nhermau ystadegol (neu lle bo nifer y samplau <12).

- Gwoel. Lle bo gwahaniaeth o >0.005 mg/L rhwng y gwerthoedd a arsylwyd a'r rhai a efelychwyd.

## 4. CANLYNIADAU'R MODEL

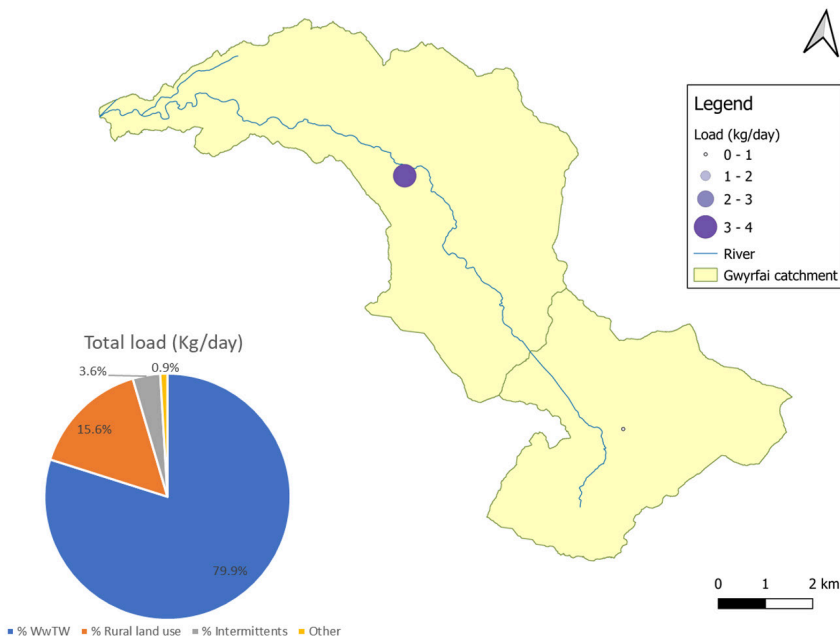
Yn y pwynt pellaf i lawr y llif yn yr afon (a foddelwyd), mae'r canlyniadau'n dangos, o dan yr amodau cyfredol, bod tua 4kg o ffosfforws yn cael ei ryddhau o'r dalgylch yn ddyddiol.

Mae canlyniadau'r model SAGIS yn dangos bod cyfran helaeth o'r ffosfforws<sup>3</sup> yn deillio o'r GTDG. Mae'r model yn dangos taw GTDG, defnyddiau tir gwledig, gollyngiadau ysbeidiol a ffynonellau eraill<sup>4</sup> sydd i gyfrif am 87.8%, 10.6%, 0.5% ac 1.1% o'r crynodiadau o ffosfforws, yn y drefn honno (canlyniadau o'r fan bellaf i lawr y llif yn ACA Afon Gwyrffai). Mae'r canlyniadau'n dangos hefyd bod GTDG, defnyddiau tir gwledig, gollyngiadau ysbeidiol a ffynonellau eraill i gyfrif am 79.9%, 15.6%, 3.6% a 0.9% o'r llwyth ffosfforws, yn y drefn honno. Yn unol â chanllawiau CNC a gymeradwywyd yn ddiweddar, dylai'r penderfyniadau gael eu gwneud ar sail y crynodiadau<sup>5</sup>.

Dylid nodi bod y crynodiad a dosbarthiad y llwythi'n wahanol am fod mewnbwn o wahanol ffynonellau'n dueddol o ddigwydd o dan wahanol amodau o ran llif yr afon. Er enghraifft, mae mewnbwn o'r gweithfeydd trin yn digwydd yn barhaus (h.y o dan amodau llif uchel ac isel) lle mae mewnbwn o ffynonellau gwasgaredig yn dueddol o ddigwydd o dan amodau llif uwch yn yr afon yn unig lle bo lefel uwch o wanhad ar gael yn y dŵr sy'n ei dderbyn. Ar gydbwysedd felly, mae hynny'n golygu y bydd cilogram o ffosfforws sy'n cael ei ryddhau o weithfeydd trin yn cael effaith gymharol fwy ar y crynodiad yn yr afon na'r mewnbwn cyfatebol o ffynonellau gwasgaredig. Mae gwybodaeth dosbarthu crynodiadau'n bwysig am ei bod yn gosod y sylfaen ar gyfer y mesurau sy'n cael eu rhoi ar waith gan y gwahanol sectorau i leihau eu mewnbwn. Dylid nodi y bydd y dosbarthiad yn wahanol mewn gwahanol leoliadau o fewn y dalgylch.

Mae'r gwaith modelu'n cymryd effeithiau dadfeiliad i ystyriaeth hefyd. Yn y cyd-destun hwn, mae hyn yn cynrychioli cyfuniad o ddylanwadau, gan gynnwys colledion yn yr afon oherwydd amsugnod i'r amgylchedd, dyddodiant fel sediment, a thrawsnewidiad cemegol. Felly nid yw'r llwyth yn y pwynt pellaf i lawr y llif o reidrydd yr un fath â chyfanswm llwyth y mewnbwn.

Mae SAGIS yn darparu amcangyfrif o'r cyfraniad ffosfforws o'r CSOs yn y dalgylch hefyd. Amcangyfrifwyd bod y rhain i gyfrif am tua 0.5% o'r crynodiad o ffosfforws a thua 3.6% o'r llwyth ffosfforws sy'n mynd i mewn i'r dalgylch. Ffeindwyd taw cyfyngedig oedd effaith y gorlifoedd storm ar y crynodiadau blynyddoedd cyfartalog (sef y ffurf ar gyfer mynegi'r safonau o ran ffosfforws). Cynigir darlun gweledol o'r wybodaeth yma yn Ffigur 2. Mae argaeledd data monitro ansawdd dŵr a data am berfformiad gweithfeydd trin carthffosiaeth yn golygu bod gwaith monitro SAGIS yn darparu fframwaith cadarn i'w ddefnyddio wrth wneud penderfyniadau am gynllunio buddsoddiadau dŵr gwastraff. Ar y cyfan, mae yna fwy o ansicrwydd ynghylch yr amcangyfrifon o'r llwyth o ffynonellau gwasgaredig o sectorau eraill o fewn SAGIS.



Ffigur 2 – Dosbarthiad ffosfforws fesul ffynhonnell yn y pwynt pellaf i lawr y llif ar Afon Gwyrffai Dylid nodi bod y categori 'Arall' yn cynnwys amcangyfrif o gyfraniad y ffynonellau gwasgaredig o ddŵr ffo trefol, diwydiant a thanciau septig.

<sup>3</sup> Defnyddir orthoffosffadau a ffosfforws yn gyfnewidiol.

<sup>4</sup> Mae hyn yn cynnwys tanciau septig, diwydiant, priffyrdd a dŵr ffo trefol.

<sup>5</sup> Am taw dyma'r ffurf ar gyfer mynegi'r safonau.

## 5. MODELU SENARIOS

Mae'r model SAGIS wedi cael ei raddnodi a choiff ei ddefnyddio'n fuan i brofi effaith ddamcaniaethol y newidiadau yn ansawdd yr elifion mewn amrywiaeth o GTDG yn y dalgylch (h.y. senarios 'beth os'). Ni fwriedir i'r senarios gynrychioli opsiynau ymarferol o reidrwydd, ond yn hytrach, bwriedir iddynt helpu i lywio maint y sialensiau rheoli sydd yna o fewn y dalgylch.

## ATODIAD

### DATA'R MODEL

Mae dau brif fath o ddata yng nghronfeydd data model SAGIS, sef data mesuredig a data fesul sector. Daw'r data mesuredig o weithgoreddau monitro cyffredin, ac maent yn cynnwys gwybodaeth am ansawdd afonydd sydd yn nwylo CNC, a gwybodaeth am lif yr afon a gesglir gan fedryddion llif afonol cenedlaethol. Caiff y modelau eu graddnodi ar sail y data mesuredig, felly mae disgwyl i'r modelau ail-greu (yn rhithiol) yr amodau sy'n cwmpasu'r cyfnod o amser pan gasglwyd y data mesuredig. Datblygwyd y model ar gyfer ACA Afon Gwyrfaï gan ddefnyddio data ar gyfer y cyfnod rhwng 2016 a 2019<sup>6</sup>.

Ffeindwyd yr adroddwyd canlyniadau ar sail dau ddull gwahanol o ddadansoddi ar gyfer nifer fawr o samplau unigol (data CNC); gyda chanlyniad 'isel' (dull 21) ac 'isel iawn' (dull 24). Lle'r adroddwyd canlyniadau dulliau 21 a 24 ill dau, defnyddiwyd canlyniad dull 24 i bennu'r ystadegau cryno fel y cytunwyd gyda CNC. Dilëwyd gwerthoedd allanol oedd yn uwch na lower na'r crynodiadau disgwyliedig hefyd. Yn achos Afon Gwyrfaï, dilëwyd dau sampl â gwerthoedd uchel iawn, y ddau o safleoedd gwahanol.

Mae data'r sector a gynhwysir yng nghronfeydd data'r model yn cynrychioli amcangyfrifon o fewnbwn o ffynonellau heblaw gweithfeydd trin dŵr gwastraff, a ffynonellau gwasgaredig yn bennaf Cynhwysir amcangyfrifon o fewnbwn gwasgaredig yn y model yn ôl sector fel mewnbwn llwyth blynyddol, a hynny fesul cwrs dŵr<sup>7</sup>. O fewn y broses fodol, caiff llwythi'r corff dŵr yma eu dosbarthu ar draws parthau'r afon yn y corff dŵr gwreiddiol. Un o'r goblygiadau achlysurol yw y gellir dosbarthu mewnbwn prosesau modelu o rai sectorau penodol i rannau'r afon lle nad oes disgwyl iddynt fod o fewn y broses fodol, er bod hyn yn dueddol o effeithio'n bennaf ar rannau o'r afon sydd mewn lleoliadau blaenddw.

Seilir yr amcangyfrifon o ran mewnbwn defnydd tir gwledig ar ddata o fodel Phosphorus and Sediment Yield Characterisation In Catchment (PSYCHIC; Davison et al., 2008; Stromqvist et al., 2008), sy'n darparu amcangyfrif o 'golledion' ffosfforws i gyrff dŵr ar raddfa grid 1km<sup>2</sup>, ond sydd wedi cael eu hagregu ar raddfa corff dŵr i'w ddefnyddio o fewn SAGIS<sup>8</sup>. Mae'r llwybrau trosglwyddo a fodelwyd yn cynnwys rhyddhau ffosfforws o'r pridd, gwahaniad y sediment a ffosfforws gronynnol cysylltiedig, colledion achlysurol o daenu tail a gwrtaith, colledion o safleoedd caled a'r ffordd y mae'r holl bethau uchod yn cael eu cludo i gyrsiau dŵr trwy danddraeniau (lle bo'r rheiny'n bodoli) a thrwy lwybrau ar wyneb y tir. Mae'r model yn sensitif i nifer o benderfyniadau o ran hwsmonaeth cnydau ac anifeiliaid, yn ogystal â ffactorau amgylcheddol fel mathau o bridd ac ongl goleddfu'r cae. Mae'r model PSYCHIC yn defnyddio'r model draenio cymedrig o ran yr hinsawdd (MCDM, Anthony, 2003) i gyfrifo'r anwedd-drydarthiad, diffyg lleithder yn y pridd, a draenio'r pridd. Mae presenoldeb systemau draenio artiffisial a phwysigrwyd cymharol gwahanol lwybrau draenio o dan yr wyneb yn seiliedig ar ddisbarthiad Hydrology of Soil Types (HOST; Boorman et al., 1993). Defnyddiwyd PSYCHIC ar draws y DU i ategu polisi'r llywodraeth (e.e. Anthony et al., 2005; Gooday et al., 2015) ac fe'i cymhwyswyd i nifer o ddalgylchoedd Ewropeaidd (Silgram et al., 2008). Daw'r data cyfredol am ffosfforws o fewn SAGIS ar gyfer Cymru a Lloegr o'r model PSYCHIC (Davison et al., 2008) ar sail data'r cyfrifiad amoethyddol ar gyfer 2010.

<sup>6</sup> Mae hyn yn awgrymu y bydd amodau'r dyfodol yn gynrychiadol o'r amodau o fewn cyfnod y cipolwg. Mae'r modelau'n cael eu diweddarau a'u hail-raddnodi'n gyfnodol.

<sup>7</sup> Dyma'r raddfa y gellir meintio mewnbwn sectorau gwasgaredig iddi â lefel resymol o hyder.

<sup>8</sup> Mae'r ansicrwydd sylweddol sy'n gysylltiedig ag amcangyfrifon ar gyfer gridiau 1km<sup>2</sup> yn dderbyniol yn gyffredinol.



## CYFEIRIADAU

Comber, S. D. W., Smith, R., Daldorph, P., Gardner, M. J., Constantino, C., ac Ellor, B. (2013). Development of a chemical source apportionment decision support framework for catchment management. *Environmental Science & Technology*, 47(17), 9824–32.

Silgram, M., Anthony, S.G., Fawcett, L. a Stromqvist, J. (2008) Evaluating catchment-scale models for diffuse pollution policy support: some results from the EUROHARP project. *Environmental Science and Policy*, 11, 153-162.

Strömqvist, J., Collins, A.L., Davison, P.S. a Lord, E.I. (2008) PSYCHIC – A process-based model of phosphorus and sediment transfer within agricultural catchments. Part 2. A preliminary evaluation. *Journal of Hydrology*, 350(3-4), 303-316.

Davison, P.S., Withers, P.J.A., Lord, E.I., Betson, M.J. a Stromqvist, J., (2008) PSYCHIC – a process-based model of phosphorus and sediment transfers within agricultural catchments. Part 1. Model description and parameterisation. *Journal of Hydrology*, 350(3-4), 290-302.