

crynodeb gwyddoniaeth



Asiantaeth yr
Amgylchedd Cymru
Environment
Agency Wales

www.asiantaeth-amgylchedd.cymru.gov.uk

SCHO0207BLXU-B-P

Cynnwys newid yn yr hinsawdd mewn teipolegau afon ar gyfer y Gyfarwydeb Fframwaith Dŵr Crynodeb Gwyddoniaeth SC030301/SS

Mae ymchwilwyr ym Mhrifysgolion Newcastle a Lancaster wedi adolygu nifer o agweddau gwahanol tuag at gynnwys newid yn yr hinsawdd mewn teipolegau cyfredol geomorffolegol, hydrolegol ac ecolegol o afonydd. Mae'r arolwg hwn yn cynnig dealltwriaeth newydd ynghylch cysylltau rhwng y tair elfen hon, sy'n angenrheidiol er mwyn gweithredu Cyfarwydeb Fframwaith Dŵr yr UE (CFfD). Mae'r adroddiad yn rhychwantu cymhwyso'r mwyaf addawol o'r agweddau hyn i astudiaeth achos ar Eden, ynghyd ag asesu newidiadau potensial mewn argaeledd cynefin o dan senarios newid yn yr hinsawdd gwahanol.

Nid yw'r GFfD yn ystyried goblygiadau newid yn yr hinsawdd yn benodol. Fodd bynnag, mae'r potensial i wneud hyn yn bodoli drwy ddiffinio 'statws ecolegol' yn ofalus a thrwy gyfrwng elfennau rheoli addasol y Gyfarwydeb. Caiff statws ecolegol ei asesu ar raddfeydd Ardaloedd Basn Afon, o fewn y pa rai caiff cyrff dŵr unigol eu nodweddu. Ar hyn o bryd disgrifir cyrff dŵr drwy ddefnyddio teipolegau 'o'r brig i lawr', sydd ar raddfa fawr ac yn syml. Mae angen ymgorffori gwell gwybodaeth broses, sy'n egluro pam fod math o afon yn bresennol, yn hytrach na gwneud dim ond disgrifio ei olwg, os yw effeithiau newid yn yr hinsawdd i'w rhychwantu o dan y GFfD.

Bydd gwybodaeth broses mwy manwl yn helpu i nodweddu cyrff dŵr a diffinio statws ecolegol yn fwy cywir. Medrai cynnwys newidion ysgogol a gwynwch ecosystemau fod o gymorth yn ogystal i nodi rhaglenni potensial o fesurau (POMs) sy'n cynnwys addasu i newid yn yr hinsawdd. Yn ddelfrydol, dylid cyfuno geomorffoleg, hydroleg ac ecoleg mewn cyd-destun gofodol er mwyn sicrhau fod rhyngweithio i fyny ac i lawr yr afon ar raddfa dalgyrch yn cael eu hystyried.

Nid ellir trosglwyddo'r agweddau a adolygwyd yn uniongyrchol i afonydd yng Nghymru a Lloegr ac, yn gyffredinol mae eu cyfuniad o geomorffoleg, hydroleg ac ecoleg yn wael. Seilir nifer fach o'r teipolegau ar broses ond ni chawsant eu cymhwyso'n eang i

senarios nac afonydd gwirioneddol, a byddai angen eu haddasu i'w defnyddio yng Nghymru a Lloegr. Fodd bynnag, gellir defnyddio rhai newidion o deipolegau sy'n bodoli eisoes (megis goleddf, grym y ffrwd a nodweddion llif) er mwyn creu setiau data sy'n addas ar gyfer asesiad newid yn yr hinsawdd.

Ceir bwlch sylweddol o ran ymchwil, a nodwyd yn eang fel gwall potensial yng nghyflawniad y GFfD, yn y cysyniad ymarferol o 'hydromorffoleg' a'i effaith ar sut bydd ecosystemau'n gweithredu yn y tymor hir. Y dybiaeth ar hyn o bryd yw bod cyflyrau amrywiol o ran sianel a llif yn hybu bioamrywiaeth. Mae'r awduron yn argymhell prawf ar raddfa dalgyrch gan ddefnyddio teipolegau geomorffolegol ar sail proses, o fewn y pa un y gellir cymharu amrywioldeb lleol o ran morffoleg sianel ac amrywioldeb llif â chynefin biolegol ac ecolegol a data ynghylch poblogaeth rhywogaeth. Bydd hyn yn sefydlu cysylltau rhwng statws hydromorffolegol (geomorffoleg a hydroleg) a statws ecolegol fel sy'n ofynnol gan y Gyfarwydeb. Yna gellir defnyddio modelu hydroleg er mwyn ymchwilio i newidiadau mewn cynefinoedd dyfrol sydd ar gael a'i fwyhau yn gytbwys er mwyn asesu goblygiadau o safbwynt dalgyrch ar gyfer ennill neu golli cynefin ac effeithiau ar statws ecolegol o senarios hinsawdd gwahanol.

Mae rhan olaf y prosiect hwn yn ymchwilio i ganlyniadau astudiaeth o enghraifft o ddalgyrch. Dewiswyd Eden yn Cumbria oherwydd ei amrywioldeb ffisiograffig a'i bwysigrwydd o ran bioamrywiaeth ac fe'i defnyddiwyd i gasglu data sy'n angenrheidiol er mwyn archwilio ymadweithiau cymhleth dros amrediad o raddfeydd gofodol ac amserol. Mae'r agwedd arfaethedig yn ymwneud â datblygu arfau er mwyn disgrifio seilwaith geomorffolegol ar raddfa'r dalgyrch, basn, hyd, a ffurf y gwely gyda diffiniadau sy'n berthnasol yn ecolegol o gynefinoedd afonol. Mae'r astudiaeth maes yn yr adroddiad hwn yn arddangos sut i gynhyrchu 'map statws ecolegol' ac yn archwilio'r effaith botensial o newid yn yr hinsawdd a statws ac

ymadweithiau rhwng hydromorffoleg ac ansawdd biolegol.

Bydd yr adroddiad hwn yn helpu defnyddwyr sy'n gweithredu'r GFFD i ystyried effeithiau potensial newid yn yr hinsawdd. Mae'r adroddiad yn egluro sut i gynnal profion ar raddfa dalgylch a datblygu mesurau er mwyn ymaddasu i newid yn yr hinsawdd. Mae canlyniadau'r astudiaeth hon yn darparu data defnyddiol ar gyfer cynllun rheoli basn afon, gan gynnwys rhaglen o fesurau (POM), ar gyfer Eden ynghyd ag agweddau y medrid eu cymhwyso mewn manau eraill.

Mae'r crynodeb hwn yn ymwneud â gwybodaeth o Brosiect Gwyddoniaeth SC030301, yr adroddwyd yn fanwl yn ei gylch yn yr allbwn (allbynnau) canlynol:-

Cofnod Prosiect Gwyddoniaeth : SC030301/PR

Teitl Teipolegau Afon a'r Gyfarwydddeb Fframwaith
Dŵr: Ymgorffori Newid yn yr Hinsawdd

ISBN: 978-1-84432-625-9

Awst 2005

Côd Cynnyrch y Cofnod: SCHO0207BLXS-E-P

Statws Mewnol: Rhyddhawyd i bob rhanbarth

Statws Allanol: Ar gael i'r cyhoedd

Rheolydd y prosiect: Harriet Orr (Cymrodor Ymchwil AA), Adran Daeryddiaeth, Prifysgol Lancaster, LA1 4YB.

Contractwr Ymchwil: Chris Kilsby, Ysgol Peiriannu Sifil a Gwyddorau Daear, Adeilad Cassie, Prifysgol Newcastle. NE1 7RU

Ariannwyd y prosiect hwn gan ein Grŵp Gwyddoniaeth, sy'n darparu gwybodaeth, arfau a thechnegau gwyddonol sy'n ein galluogi i warchod a rheoli'r amgylchedd mewn dull mor effeithiol ag y bo modd.

Mae copïau pellach o'r crynodeb hwn ac adroddiad(au) cysylltiedig ar gael oddi wrth ein [catalog cyhoeddiadau](#) neu ein Canolfan Cysylltiadau Cwsmeriaid Cenedlaethol Ff. 08708 506506 neu E-bost: enquiries@environment-agency.gov.uk

© Asiantaeth yr Amgylchedd

science summary



Asiantaeth yr
Amgylchedd Cymru
Environment
Agency Wales

www.environment-agency.wales.gov.uk

SCHO0207BLXU-B-P

Incorporating climate change in river typologies for the Water Framework Directive

Science Summary SC030301/SS

Researchers at Newcastle and Lancaster Universities have reviewed a number of different approaches for including climate change in existing geomorphological, hydrological and ecological typologies of rivers. This review offers new understanding about links between these three elements, necessary for implementing the EU Water Framework Directive (WFD). The report covers the application of the most promising of these approaches to a case study on the River Eden, along with assessing potential changes in habitat availability under different climate change scenarios.

The WFD does not explicitly consider the implications of climate change. However there is the potential to do so by carefully defining 'ecological status' and via the adaptive management elements of the Directive. Ecological status is assessed at River Basin District scales, within which individual water bodies are characterised. Water bodies are currently described using 'top-down' typologies, which are large-scale and simple. There is a need to incorporate better process information, which explains why a river type is present rather than simply describing its appearance, if climate change impacts are to be covered under the WFD.

More detailed process information would help to characterise water bodies and define ecological status more accurately. Incorporating driving variables and ecosystem resilience might also help to identify potential programmes of measures (POMs) that include adaptation to climate change. Geomorphology, hydrology and ecology should ideally be combined in a spatial context to ensure that both up and downstream interactions at the catchment scale are considered.

None of the reviewed approaches are directly transferable to rivers in England and Wales and their integration of geomorphology, hydrology and ecology is generally poor. A minority of the typologies are process-based but have not been widely applied to real scenarios or rivers, and would need to be modified for use in England and Wales. However, some variables from existing typologies (such as slope,

stream power and flow characteristics) can be used to create datasets suitable for climate change assessment.

A significant research gap, widely identified as a potential flaw in the delivery of the WFD, is in the workable concept of 'hydromorphology' and its impact on long-term ecosystem functioning. The current assumption is that diverse channel and flow conditions boost biodiversity. The authors recommends a catchment scale test using process-based geomorphological typologies, within which local variability in channel morphology and flow variability can be compared with biological and ecological habitat and species population data. This will establish links between hydromorphological (geomorphology and hydrology) and ecological status as required by the Directive. Hydraulic modelling can then be used to explore changes in available aquatic habitat and scaled up to assess catchment implications for habitat loss or gain and impacts on ecological status from different climate scenarios.

The final part of this project explores the results of a study of an example catchment. The Eden in Cumbria was chosen for its physiographic variability and biodiversity importance and was used to collect data necessary to explore complex interactions over a range of spatial and temporal scales. The proposed approach involves developing tools to describe geomorphological structure at the catchment, basin, reach, and bedform scale, with ecologically relevant definitions of fluvial habitats. The field study in this report demonstrates how to produce an 'ecological status map' and explores the potential impact of climate change on both status and interactions between hydromorphology and biological quality.

This report will help users who are implementing the WFD to consider the potential impacts of climate change. The report explains how to carry out catchment-scale tests and develop measures to adapt to climate change. The results of this study provide

useful data for a river basin management plan, including a programme of measures (POM), for the Eden along with approaches that could be applied elsewhere.

This summary relates to information from Science Project SC030301, reported in detail in the following output(s):-

Science Project Record: SC030301/PR

Title River Typologies and the Water Framework Directive: Incorporating Climate Change

ISBN: 978-1-84432-625-9 **August 2005**

Record Product Code: SCHO0207BLXS-E-P

Internal Status: Released to all regions

External Status: Publicly available

Project manager: Harriet Orr (EA Research Fellow), Geography Department, Lancaster University, LA1 4YB.

Research Contractor: Chris Kilsby, School of Civil Engineering and Geosciences, Cassie Building, University of Newcastle. NE1 7RU

This project was funded by the Environment Agency's Science Group, which provides scientific knowledge, tools and techniques to enable us to protect and manage the environment as effectively as possible.

Further copies of this summary and related report(s) are available from our [publications catalogue](#) on or our National Customer Contact Centre T: 08708 506506 or E: enquiries@environment-agency.gov.uk.

© Environment Agency