

www.environment-agency.gov.uk

Sustainable Drainage Systems (SUDS)

a guide for developers



ASiantaeth yr
AMGYLCHEDD CYMRU
ENVIRONMENT
AGENCY WALES



www.asiantaeth-amgylchedd.cymru.gov.uk

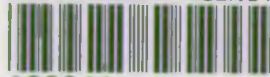
Systemau Draenio Cynaliadwy (SDCau)

canllaw i ddatblygwyr



ASiantaeth Yr
Amgylchedd Cymru
ENVIRONMENT
AGENCY WALES

ENVIRONMENT AGENCY



103041

www.environment-agency.gov.uk

EA-Water Resources

Box 1

The Environment Agency is the leading public body protecting and improving the environment in England and Wales.

It's our job to make sure that air, land and water are looked after by everyone in today's society, so that tomorrow's generations inherit a cleaner, healthier world.

Our work includes tackling flooding and pollution incidents, reducing industry's impacts on the environment, cleaning up rivers, coastal waters and contaminated land, and improving wildlife habitats.

Published by:

Environment Agency
Rio House
Waterside Drive, Aztec West
Almondsbury, Bristol BS32 4UD
Tel: 01454 624400 Fax: 01454 624409

© Environment Agency March 2003

All rights reserved. This document may be reproduced with prior permission of the Environment Agency.

This report is printed on Cyclus Print, a 100% recycled stock, which is 100% post consumer waste and is totally chlorine free. Water used is treated and in most cases returned to source in better condition than removed.

Asiantaeth yr Amgylchedd yw'r prif gorff cyhoeddus sy'n gwarchod ac yn gwella'r amgylchedd yng Nghymru a Lloegr.

Ein cyfrifoldeb ni yw sicrhau fod aer, tir a dŵr yn cael eu gwarchod gan bawb yn y gymdeithas sydd ohoni, er mwyn i genedlaethau yfory fedru etifeddu byd glanach, iachach.

Mae ein gwaith yn cynnwys mynd i'r afael â digwyddiadau o lygredd a gorlifo, lleihau effeithiau diwydiant ar yr amgylchedd, glanhau afonydd, dyfroedd arfordirol a thir a ddifwynwyd, a gwella cynefinoedd bywyd gwyllt.

Cyhoeddwyd gan:

Asiantaeth yr Amgylchedd
Rio House
Waterside Drive, Aztec West
Almondsbury, Bristol BS32 4UD
Ffôn: 01454 624400 Ffacs: 01454 624409

© Asiantaeth yr Amgylchedd Mawrth 2003

Cedwir pob hawl. Caniateir atgynhyrchu'r ddogfen hon gyda chaniatâd ymlaen llaw Asiantaeth yr Amgylchedd.

Printiwyd yr adroddiad hwn ar Cyclus Print, stoc a ailgylchwyd 100%, a ddaw 100% o wastraff ôl-ddefnyddiwr ac sy'n hollol rydd a glorin. Caiff y dŵr a ddefnyddir ei drin, ac yn y rhan fwyaf o achosion ei ddychwelyd i'w darddle mewn gwell cyflwr nag yr oedd pan dynnwyd ef.

Surface water run-off

The problem

Development can harm our water resources if a traditional approach to drainage is adopted. Removing water from the site as quickly as possible causes a range of impacts:

- increased run-off resulting from more extensive hard paving and roofing can increase the risk of flooding downstream, as well as causing sudden rises in water levels and flow rates as the water is discharged into watercourses;
- surface water run-off can contain contaminants such as oil, organic matter and toxic metals. Although often at low levels, cumulatively they can result in poor water quality in rivers and streams, adversely affecting biodiversity and amenity value. After heavy rain, the first flush is often highly polluting;
- by diverting rainfall to piped systems, the amount of water infiltrating the ground is reduced, depleting ground water and reducing flows in watercourses in dry weather.



As a result, many urban watercourses are lifeless and unattractive, and are often hidden in culverts under the ground. Some pollution arising from urban run-off may be unavoidable, and water treatment at every outfall may be impractical. However, by moderating flows and filtering run-off, Sustainable Drainage Systems (SUDS) can deliver not only significant reductions in impacts on our water resources, but also improvements in the quality of our built environment.

Dŵr ffo

Y broblem

Gall datblygiadau adeiladu wneud niwed i'n hadnoddau dŵr os mabwysiedir agwedd draddodiadol at ddraeniad. Mae symud dŵr o'r safle mor fuan â phosibl yn cael nifer o effeithiau andwyol:

- gall y dŵr ffo ychwanegol sy'n llifo o bafin caled a thoeau gynyddu'r perygl o lifogydd i lawr yr afon, yn ogystal ag achosi codiadau sydyn yn lefel y dŵr a chyfraddau llif wrth i'r dŵr arllwys i nentydd ac afonydd;
- gall dŵr ffo gynnwys llygryddion megis olew, defnydd organig a metelau gwenwynig. Er bod swm y llygryddion yn fach yn aml, gallant grynhoi a pheri dirywiad yn ansawdd y dŵr mewn afonydd a nentydd, gan amharu ar eu bioamrywiaeth a'u gwerth amwynderol. Ar ôl glaw trwm, mae'r llif cyntaf yn aml yn llawn llygredd;
- drwy wyro dŵr glaw i bibellau mae llai o ddŵr yn treiddio i'r ddaear, gan leihau dŵr daear a'r llif mewn cyrsiau dŵr mewn tywydd sych.



O ganlyniad, mae nifer fawr o gyrsiau dŵr trefol yn ddifywyd a diolwg. Hefyd mae llawer ohonynt wedi'u cuddio mewn cylfatiau o dan y ddaear. Byddai'n anodd osgoi'r holl lygredd sy'n dod o ddŵr ffo, a gall fod yn anymarferol i drin y dŵr ymhob arllwysfa, ond drwy reoli llifoedd a hidlo dŵr ffo gall Systemau Draenio Cynaliadwy (SDCau/SUDS) sicrhau gwelliannau yn ansawdd ein hamgylchedd adeiledig yn ogystal â gostyngiadau sylweddol yn yr effeithiau andwyol ar ein hadnoddau dŵr.



Towards sustainable development

SUDS (Sustainable Drainage Systems) are designed with three objectives in mind:

- to control the quantity of run-off from a development;
- to improve the quality of the run-off ;
- to enhance the nature conservation, landscape and amenity value of the site and its surroundings.

SUDS deal with run-off as close to its source as possible and balance all three objectives, rather than focussing only on flood prevention.

Implementing SUDS contributes significantly towards achieving sustainable development. In recognition of this, Local Plans increasingly state that all applicants should, in the first instance, aim to incorporate SUDS into development proposals. SUDS are also considered suitable for mitigating adverse impacts and supporting water-conservation objectives.

SUDS - the benefits

Implementing SUDS may lead to cost savings, for example, by avoiding or reducing the need for:

- gully pots;
- constructing or requisitioning surface water sewers;
- piped connections to distant outfalls.

SUDS can be cost-effectively designed to work with retained natural features such as ditches or ponds, and to form an integral part of hard and soft landscaped areas. In this way, they can contribute towards an attractive scheme that enhances the nature conservation and amenity value of the development, while also recycling the valuable water resource.

Tuag at ddatblygiad cynaliadwy

Caiff SDCau (Systemau Draenio Cynaliadwy) eu cynllunio gyda thri phrif nod:

- rheoli maint y dŵr ffo o ddatblygiad;
- gwella ansawdd y dŵr ffo;
- gwella cadwraeth natur, tirwedd a gwerth amwynderol y safle a'r cyffiniau.

Mae'r systemau yn ymdrin â dŵr ffo mor agos â phosibl at ei ffynhonnell ac yn cydbwysu'r tri nod hyn, yn hytrach na chanolbwyntio ar atal llifogydd yn unig.

Mae SDCau yn gwneud cyfraniad pwysig at ddatblygiad cynaliadwy. O ganlyniad i hyn, mae mwy a mwy o Gynlluniau Lleol yn nodi y dylai pob datblygwr, yn y lle cyntaf, geisio ymgorffori SDCau yn ei gynigion. Ystyrir hefyd fod y systemau hyn yn addas ar gyfer lliniaru effeithiau andwyol a chwrdd â nodau arbed dŵr.

SDCau – y manteision

Gall defnyddio SDCau arwain at arbedion ariannol, er enghraifft, drwy osgoi neu leihau'r angen am:

- botiau gwli;
- adeiladu neu archebu carthffosydd dŵr wyneb;
- gosod pibellau i arllwysfeydd pell.

Gall y systemau gael eu cynllunio'n gost-effeithiol i weithio gyda nodweddion naturiol megis ffosydd neu lynnoedd, ac i ffurfio rhan annatod o ardaloedd tirluniedig. Yn y modd hwn, gallant gyfrannu at gynlluniau deniadol sy'n gwella'r datblygiad o safbwynt cadwraeth natur a gwerth amwynderol tra'n ailgylchu adnoddau dŵr gwerthfawr yr un pryd.

SUDS and the planning process

SUDS include tried-and-tested techniques that are already being implemented on a range of projects in England and Wales as well as elsewhere. They incorporate cost-effective techniques that are applicable to a wide range of schemes, from small developments to major residential, leisure, commercial or industrial operations with large areas of hardstanding and roof. They can also be successfully retro-fitted to existing developments. Planning Policy Guidance Note 25 for England on development and flood risk emphasises the role of SUDS and introduces a general presumption that they will be used. SUDS will probably feature increasingly in such guidance documents as they are revised.

As with other key considerations in the planning process — transport, landscape, heritage and nature conservation — incorporating SUDS needs to be considered early in the site evaluation and planning process, as well as at the detailed design stage.

Many planning authorities will expect planning applications, whether outline or detailed, to demonstrate how a more sustainable approach to drainage is to be incorporated into development proposals, and for detailed design information to be submitted at the appropriate stage. Planning authorities may use planning conditions to secure the implementation of SUDS.

Adoption and future maintenance

In the early stages of design, consideration should be given to the arrangements for adoption and future maintenance of the system. This is likely to influence the design just as much as technical considerations. It is recommended that maintenance should be the responsibility of a publicly accountable body, which will often necessitate the payment of a commuted sum or a legal agreement, possibly backed up by the deposit of a financial bond. The adopting organisation should approve the design before construction.

SDCau a'r broses gynllunio

Mae SDCau yn cynnwys technegau dibynadwy sy'n cael eu gweithredu eisoes mewn amryw o brosiectau yng Nghymru a Lloegr ac mewn mannau eraill. Ymgorfforant dechnegau cost-effeithiol sy'n berthnasol i amrywiaeth eang o gynlluniau, o ddatblygiadau bach i safleoedd preswyl, hamdden, masnachol neu ddiwydiannol mawr lle ceir ardaloedd helaeth o goncrit a tho. Gellir eu cyflwyno'n llwyddiannus i hen ddatblygiadau hefyd. Yn Nodyn 25 y Canllaw Polisi Cynllunio ar gyfer Lloegr, sy'n cyfeirio at ddatblygiadau ar orlifdiroedd, pwysleisir rôl SDCau a chyflwynir rhagdybiaeth gyffredinol y byddant yn cael eu defnyddio. Mae'n debyg y rhoddir lle amlwg i SDCau mewn canllawiau o'r fath wrth iddynt gael eu diweddarau.

Fel yn achos agweddau allweddol eraill ar y broses gynllunio – cludiant, tirwedd, treftadaeth a chadwraeth natur – mae angen rhoi ystyriaeth gynnar i SDCau yn ystod y broses o asesu a chynllunio'r safle, cyn mynd ati i baratoi'r cynlluniau manwl.

Bydd llawer o awdurdodau cynllunio yn disgwyl i geisiadau cynllunio amlinell a manwl ddangos sut y bydd ymagwedd fwy cynaliadwy at ddraeniad yn cael ei hymgorffori yng nghynigion y datblygiad, ac i wybodaeth fanwl am y cynllun gael ei chyflwyno ar yr adeg briodol. Gall awdurdodau cynllunio ddefnyddio amodau cynllunio i sicrhau bod SDCau yn cael eu rhoi ar waith.

Mabwysiadu system a'i chynnal yn y dyfodol

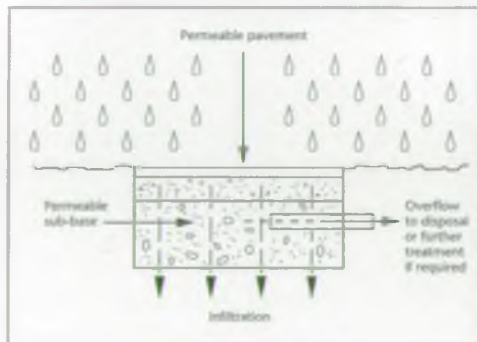
Yn gynnar yn y broses o gynllunio'r system, dylid rhoi ystyriaeth i'r trefniadau ar gyfer ei mabwysiadu a'i chynnal yn y dyfodol. Mae hyn yr un mor debygol o effeithio ar y cynllun ag ystyriaethau technegol. Argymhellir y dylai corff sy'n atebol i'r cyhoedd fod yn gyfrifol am waith cynnal a chadw. Bydd hyn yn aml yn gofyn am dalu swm wedi'i gymudo neu am gytundeb cyfreithiol, wedi'i gefnogi o bosibl gan fond ariannol. Dylai'r corff sy'n mabwysiadu'r system gymeradwyo'r cynllun cyn i'r gwaith adeiladu ddechrau.

Sustainable Drainage Systems (SUDS)

Sustainable drainage is a design philosophy that uses a range of techniques to manage surface water as close to its source as possible. To produce a workable and effective scheme, SUDS must be incorporated into developments at the earliest site-planning stage.

Permeable pavements

The need for surface water drains and off-site sewers can be reduced or eliminated where run-off is encouraged to permeate through a porous pavement, such as permeable concrete blocks, crushed stone and porous asphalt. Depending on the ground conditions, the water may infiltrate directly into the subsoil or be stored in an underground reservoir (for example, a crushed stone layer) before slowly soaking into the ground. If infiltration is not possible or appropriate (for example, because of ground contamination), an impermeable membrane can be used with an overflow to keep the pavement free from water in all conditions. Pollutant removal occurs either within the surfacing or sub-base material itself, or by the filtering action of the reservoir or subsoil.

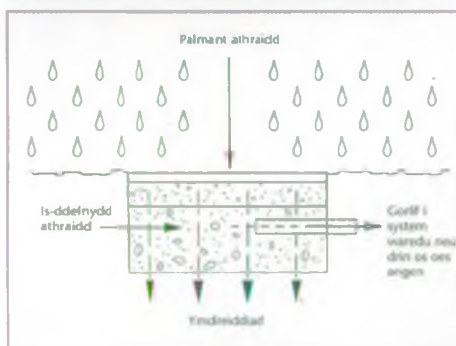


Systemau Draenio Cynaliadwy (SDCau)

Athroniaeth ddylunio sy'n defnyddio amryw o dechnegau i reoli dŵr wyneb mor agos â phosibl at ei ffynhonnell yw draenio cynaliadwy. Er mwyn cynhyrchu cynllun ymarferol ac effeithiol, rhaid i SDCau gael eu cynnwys mewn datblygiadau ar ddechrau'r gwaith o gynllunio'r safle.

Palmentydd athraidd

Gellir lleihau neu ddileu'r angen am ddraeniau dŵr wyneb a charthffosydd oddi ar y safle drwy gael dŵr ffo i dreiddio drwy balmant mandyllog, megis blociau concrit athraidd, cerrig wedi'u malu ac asfalt mandyllog. Gan ddibynnu ar natur y ddaear, gall y dŵr ymdreiddio'n uniongyrchol i'r is-bridd neu gael ei storio mewn cronfa danddaear (er enghraifft, haen o gerrig wedi'u malu) cyn suddo'n araf i'r ddaear. Os nad yw ymdreiddiad yn bosibl neu'n briodol (er enghraifft, gan fod y ddaear wedi'i llygru), gellir defnyddio pilen anathraidd gyda gorlif i gadw'r palmant yn glir o ddŵr ym mhob tywydd. Mae llygryddion yn cael eu dal o fewn defnydd yr wyneb neu'r is-dddefnydd, neu eu hatal drwy effaith hidlo y gronfa neu'r is-bridd.



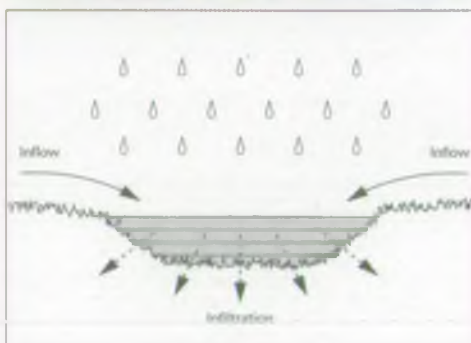
Pantiau a basnau

Gellir creu'r rhain fel nodweddion o fewn rhannau tirluniedig y safle, neu gellir eu cynnwys mewn ardaloedd addurnol ac amwynderol a lle cynnau a blannwyd lle y byddid yn gofalu amdanynt fel rhan o'r contract cynnal a chadw. Maent hwy'n gweithio fel storfeydd dros dro ar gyfer dŵr storm, yn lleihau llifoedd brig l nentydd ac afonydd, yn hwyluso hidlo llygryddion (sy'n cael eu dyddodi a'u dal yn yr is-haen) ac yn annog dadelfeniad microbaidd, yn ogystal â gadael i ddŵr ymdreiddio yn uniongyrchol i'r ddaear. Caiff pantiau a basnau eu gosod yn aml fel rhan o rwydwaith draenio sy'n cysylltu â llyn neu dir gwlyb, y mae'r dŵr yn cael ei arllwys i nant neu afon ohono. Gellir eu gosod ar hyd ffyrdd i gymryd lle cyrbau confensiynol, gan arbed costau adeiladu a chynnal.



Swales and basins

These can be created as features within the landscaped areas of the site, or they can be incorporated into ornamental, amenity and screen-planted areas where they would be looked after as part of the normal maintenance contract. They provide temporary storage for storm water, reduce peak flows to receiving waters, facilitate the filtration of pollutants (deposited and incorporated into the substrate) and encourage microbial decomposition, as well as allowing water infiltration directly into the ground. Swales and basins are often installed as part of a drainage network connecting to a pond or wetland, prior to discharge to a natural watercourse. They may be installed alongside roads to replace conventional kerbs, therefore saving construction and maintenance costs.

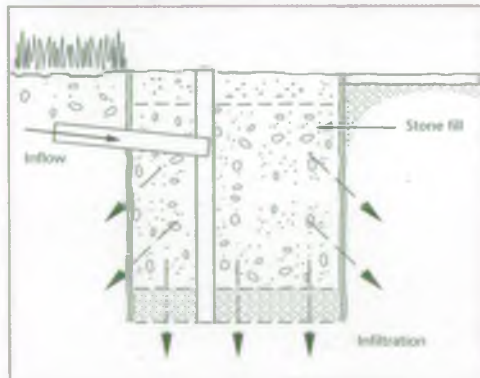


Green roofs and rainwater reuse

Other techniques which reduce flow rates and improve water quality include green roofs and rainwater reuse. Green roofs can reduce the peak flow and the total volume discharged and improve water quality. In addition, they can improve insulation and increase the lifespan of the roof. Rainwater reuse (or harvesting) involves the collection of the rainwater on site and its use as a substitute for mains water, for example in watering a garden or for flushing toilets.

Infiltration trenches and filter drains

Infiltration trenches comprise stone-filled reservoirs to which stormwater run-off is diverted, and from which the water gradually infiltrates into the ground. Their longevity is enhanced by incorporating a filter strip, gully or sump pit to remove excessive solids at the inflow. Widely used by highway authorities for draining roads, filter drains are similar structures through which a perforated pipe runs. This facilitates the storage, filtering and some infiltration of water passing from the source to the discharge point. Pollutants are removed by absorption, filtering and microbial decomposition in the surrounding soil. Systems can be designed to successfully incorporate both infiltration and filter systems.



Toeau gwyrdd ac ailddefnyddio glaw

Technegau eraill sy'n lleihau cyfraddau llif ac yn gwella ansawdd dŵr yw toeau gwyrdd ac ailddefnyddio glaw. Gall toeau gwyrdd leihau'r llif brig a chyfanswm y dŵr a arllwysir a gwella ansawdd dŵr. Yn ogystal, gallant wella ynysiad a gwneud i'r to bara'n hwy. Mae ailddefnyddio (neu gynaeafu) dŵr glaw yn golygu casglu'r dŵr ar y safle a'i ddefnyddio yn lle dŵr y prif gyflenwad, er enghraifft, i ddyfrio gardd neu wagio toiled.

Ffossydd ymdreiddiad a draeniau hidlo

Mae ffossydd ymdreiddiad yn gronfeydd llawn cerrig y mae dŵr ffo yn llifo iddynt adeg stormydd ac yn ymdreiddio yn raddol ohonynt i'r ddaear. Ymgorfforir sribed hidlo, gwli neu bwlw swmp i dynnu solidau mawr yn y mewnlif er mwyn cynyddu hirhoedledd y ffos. Mae draeniau hidlo yn debyg ond bod pibell dyllog yn rhedeg drwyddynt. Fe'u defnyddir yn eang gan awdurdodau priffyrdd i ddraenio ffyrdd. Maent hwy'n hwylyso storio, hidlo ac ymdreiddiad dŵr sy'n llifo o'r ffynhonnell i'r man arllwys. Tynnir llygryddion drwy amsugno, hidlo a dadelfeniad microbaidd yn y ddaear o gwmpas y bibell. Gellir ymgorffori systemau hidlo ac ymdreiddiad yn llwyddiannus yn y cynllun.

