

Voorstel tot herinrichting van de kleigroeve van Argex n.v. te Kruibeke-Zwijndrecht

Nummer : IN.A.2004.97
Datum : 13 - juli - 2004
Auteurs: Vandevoorde Bart, Denys Luc, De Beck Lode & Van den Bergh Erika
Vragen naar : Vandevoorde Bart
Geadresseerde : Dhr. K. Vernimmen
s.a. Argex n.v.
Kruibeeksesteenweg 227
2070 Burcht-Zwijndrecht
Datum aanvraag : 2004
Referentie aanvrager: schriftelijke vraag Dhr. F. Vautmans (25/05/2004), mondelinge vraag
Dhr. K. Vernimmen (24/06/2004)
Aantal bladzijden : 9

1. Aanleiding

Onderstaand advies is geformuleerd als antwoord op uw schriftelijke en mondelinge vraag betreffende de herinrichting van de kleigroeve van Argex n.v. te Kruibeke-Zwijndrecht. Aangezien de zone gelegen te Zwijndrecht natuur als planologische bestemming heeft, zal, nadat de kleigroeve is opgevuld, een biologisch waardevolle vijver of een complex van waterpartijen worden ontwikkeld. Naar aanleiding hiervan is een terreinbezoek uitgevoerd op 24 juni 2004 (B.V.).



Figuur 1: Overzicht van de projectsite (24/06/2004; links westelijke richting, rechts noordelijke richting).

2. Huidige toestand

De huidige biologische waarde van de kleigroeve (figuur 1) varieert volgens de Biologische Waarderingskaart (BWK versie 2.0) van biologisch minder waardevol over een complex van biologisch waardevolle tot zeer waardevolle elementen tot biologisch zeer waardevol (figuur 2). De volgende vegetatietypes zijn tijdens de kartering aangetroffen (aangeduid a.h.v. karteringseenheden op figuur 2).

Kc: groeve, ontginningsplaat zonder bijkomende vermeldingen;

Kf: oud militair fort;

Sf: wilgenstruweel;

Op basis van de gegevens verzameld tijdens het terreinbezoek (24/06/2004) kunnen hierbij de volgende aanvullingen worden gemaakt.

Centraal in de groeve bevinden zich een zestal vijvers die van elkaar gescheiden worden door lage dijkje (figuur 3). Enkel de vijvers 5 en 6 staan rechtstreeks via een sloot in verbinding met elkaar. Ten gevolge van de ontginningsmethode is de bodem van deze vijvers zeer onregelmatig geprofileerd met verschillende dwars verlopende richels. Op deze ondiepere stroken heeft zich een dichte vegetatie van waterplanten ontwikkeld (figuur 4). Terwijl in vijver 1 vrijwel geen waterplanten aanwezig zijn, groeit in vijver 2, 3, 4 en 5 zeer veel Aarvederkruid (*Myriophyllum spicatum*). In vijver 5 wordt deze vergezeld door Stijve waterranonkel (*Ranunculus circinatus*). Dit zijn algemene soorten van voedselrijke, alkalische wateren. Vijver 6 is daarentegen gekoloniseerd door Knolrus (*Juncus bulbosus*), wat een kenmerkende soort is voor zure wateren zoals die vooral in de Kempen worden aangetroffen. Het afwijkende karakter van deze vijver is zeer waarschijnlijk te wijten aan de oxidatie van sulfiden, die in klei hogere concentraties kunnen vertonen; dit proces heeft een hogere zuurgraad tot gevolg.

Moerasvegetaties van voedselrijke standplaatsen zijn vooral ontwikkeld op de zwak hellende oevers van de vijvers en bestaan, in afnemende mate, vooral uit Pitrus (*Juncus effusus*),

Zeegroene rus (*J. inflexus*), Riet (*Phragmites australis*), Grote en Kleine lisdodde (*Typha latifolia* en *T. angustifolia*), Watermunt (*Mentha aquatica*), Wolfspoot (*Lycopus europaeus*), etc. De dijkes zijn veelal begroeid met Schietwilg (*Salix alba*) en Berk (*Betula* sp.). Voor een oplijsting van de op de flanken aanwezige plantensoorten verwijzen we naar ESHER (1996). Op deze flanken heeft zich een pioniersbos ontwikkeld bestaande uit Wilgen en Berken. Opvallend is dat op de zuidoostelijke geëxposeerde flank nogal wat exemplaren van Echt duizendguldenkruid (*Centaureum erythraea*) en Zomerbitterling (*Blackstonia perfoliata*) voorkomen op de open stukken.



Figuur 2: Uittreksel Biologische Waarderingskaart (BWK versie 2; VRIENS *et al.* 2004).



Figuur 3: Situering van de verschillende vijvers (1 tot 6).



Figuur 4: linksboven: beeld van vijvers 1 tot 3 met tussenliggende dijkjes; rechtsboven: vijver 1 met moerasvegetatie van Pitrus (*Juncus effusus*), Zeegroene rus (*J. inflexus*), Riet (*Phragmites australis*), etc.; linksonder: detailopname van vijver 2 met Aarvederkruid (*Myriophyllum spicatum*); rechtsonder: beeld van vijver 6 met Knolrus (*Juncus bulbosus*).

3. Advies inrichting

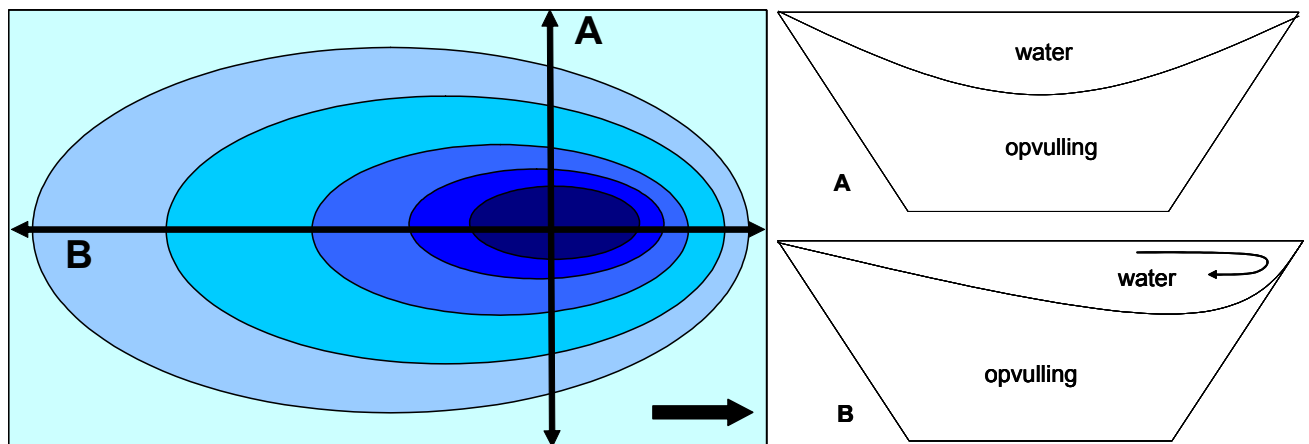
Voor de herinrichting van het gebied zijn er vele natuurontwikkelingsscenario's mogelijk. Twee hiervan worden hier voorgesteld, enerzijds (a) één grote vijver en anderzijds (b) een grote vijver vergezeld van enkele kleine vijvers, dit meer naar analogie van de huidige toestand. Essentieel is dat gestreefd wordt naar helder water.

a) Eén grote vijver

Om een biologisch waardevolle vijver te creëren is enerzijds de waterkwaliteit van essentieel belang, maar anderzijds ook een variërende waterdiepte en een zacht hellende vijverbodem. Door deze variërende waterdiepte ontstaan langs een gradiënt verschillende habitats voor een ruimer gamma aan planten en diersoorten. In de ondiepe zones aan de rand zal zich een moerasvegetatie ontwikkelen die vergelijkbaar is met de huidige oevervegetatie van de vijvers, met aanvankelijk Pitrus en grote zeggen als belangrijkste soorten en vervolgens houtige opslag. Het eventuele beheer kan een belangrijke invloed hebben op de structuur- en soortensamenstelling van de oevervegetatie. De iets diepere zones zullen gekoloniseerd worden door Riet en Lisdodde, terwijl een waterplantengordel hierop aansluit. De diepste delen van de vijver zullen niet door hogere planten worden gekoloniseerd. Doordat er wordt toegezien op de waterkwaliteit, waarbij overmatige aanrijking met nutriënten (eutrofiëring) wordt voorkomen, kan een heldere waterkolom worden behouden. Massale algenbloei die

leidt tot vertroebeling van het water wordt aldus voorkomen en de omstandigheden blijven ideaal voor waterplanten.

In figuur 5 wordt, schematisch, een bovenaanzicht gegeven van een dergelijke vijver, hierbij kennen de donkerste zones ook de grootste waterdiepte. In figuur 5a wordt een dwarsprofiel geschetst, in figuur 5b een lengteprofiel. De helling van de vijverbodem is afhankelijk van de uiteindelijke grootte van de vijver. Om tot een goed functionerend waterlichaam te komen kent de vijver een maximale diepte van een tiental meter. Naargelang de lengte van de vijver kan de hellingsgraad worden berekend, gaande van 0 tot ca. 10 m diep. Door te streven naar een diepte van maximaal 10 m zal er 's zomers op een diepte van 5 à 7 m een spronglaag gevormd worden. Door deze stratificatie van de waterkolom zal een belangrijk deel van de nutriënten niet meer beschikbaar zijn voor biologische productie, met minder fytoplanktonontwikkeling en een beter doorzicht tot gevolg. Op de figuur is eveneens een pijl weergegeven die de oriëntering ten opzichte van de overheersende windrichting aangeeft (ZW in Vlaanderen). Bij meren met een relatief groot oppervlak zullen er, onder invloed van de wind, relatief sterke stromingen ontstaan in de vijver. Door deze stromingen (hoofdzakelijk gericht volgens pijl aangegeven in figuur 5b) zal er erosie en sedimentatie optreden. Ter hoogte van de noordoostelijke oever zal er erosie optreden (afslag). Het geërodeerde materiaal zal vervolgens hoofdzakelijk worden afgezet op de zuidwestelijke oever, die een flauwere helling zal krijgen. De door de wind veroorzaakte erosie en sedimentverplaatsing kunnen tot sterke vertroebeling van de waterkolom leiden, enerzijds rechtstreeks indien het gesuspenseerd materiaal dermate fijnkorrelig is dat het langdurig in de waterkolom verblijft en anderzijds onrechtstreeks door algenbloei die bevorderd wordt doordat meer nutriënten in oplossing komen. Bijgevolg worden ze best zo veel mogelijk getemperd. Dit kan gebeuren door 1. de strijklengte beperkt te houden (grootste lengte dwars op de overheersende richting), 2. een windbuffer aan te brengen (middels beplanting of reliëf) aan de zuidwestoever, 3. te voorzien in een laag grofkorrelig afdekkingmateriaal (zand) van voldoende dikte (> 1 m), bijzonder aan de loefzijde (het aanbrengen van een kunstmatige oeverversterking is hier minder opportuun) (DENYS & PACKET 2004; MOSS 1998).

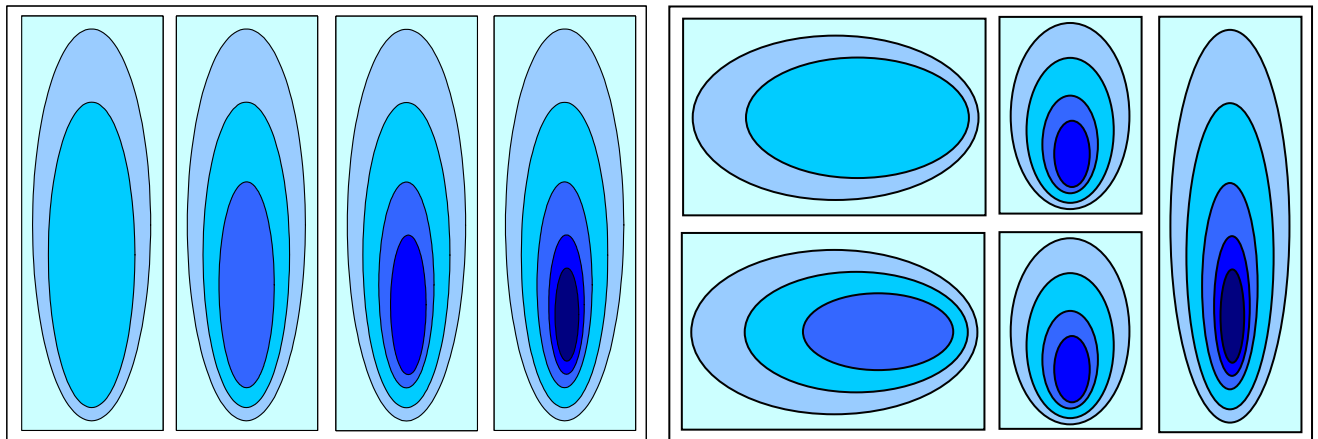


Figuur 5: Schematische voorstelling van één grote vijver met verschillende dieptes en een zacht glooiende bodem (hoe donkerder, hoe dieper). A dwarsprofiel, B lengteprofiel

b) Meerdere kleine vijvers

Een tweede inrichtingsvoorstel bestaat erin om in plaats van één grote vijver meerdere kleinere vijvers aan te leggen naar analogie van de huidige situatie. Om de ecologische variatie tussen de vijvers zo groot mogelijk te houden kunnen ze verschillende dieptes hebben (tot 3-4 m), maar kan ook de grootte variëren, zoals voorgesteld in figuur 6. Gezien het kleinere oppervlak van de vijvers, zal de wind minder impact hebben waardoor er minder erosie en sedimentatie zal plaatsvinden en een heldere toestand gemakkelijker behouden blijft.

Bij een geringere diepte zullen de vijvers dan weer gevoeliger zijn voor belasting met nutriënten, wat een nog meer stringente waterkwaliteitsbewaking vereist.



Figuur 6: Voorstel voor de schikking van verschillende kleine vijvers naar analogie van de bestaande vijvers.

c) Algemene richtlijnen

Naast de vorm, oriëntatie, diepte, etc. zijn er nog een aantal aspecten waarmee rekening kan gehouden worden.

Om een goede waterkwaliteit te behouden dient ervoor gezorgd te worden dat de vijvers hydrologisch geïsoleerd zijn of alleszins geen met voedingsstoffen aangerijkt grondwater ontvangen. Aangezien de groeve grenst aan landbouwgebied kan het ondiep grondwater sterk belast zijn met nutriënten. Dit heeft vooral betrekking op de bovenste Kwartaire zandlagen. Een voorafgaand hydrologisch onderzoek kan hierover uitsluitsel brengen, zowel wat de grondwaterkwaliteit betreft, als wat de grondwaterstromingen betreft. Indien het grondwater niet beladen is, kan het wel vrij naar de vijver stromen. Aangezien het een andere samenstelling heeft dan neerslag, kan dit zelfs voor extra variatie zorgen.

Bij het hydrologische isoleren van het opvulmateriaal zal mogelijks klei gebruikt worden. Enerzijds is dit essentieel maar anderzijds kan dit voor een aanrijking van het water zorgen. Om dit te verhelpen kan er, zoals reeds aangehaald, een laag zand (optimaal 1.5-2 m dik) boven deze kleilaag worden aangebracht. Bij de keuze van het zand dient er op toegezien te worden dat het niet vervuild is met nutriënten of andere.

Eenmaal de nieuwe vijver(s) is aangelegd wordt bepoting best vermeden. Vooral benthivore vissen als Brasem en andere karpertachtigen zorgen voor resuspensie van bodemdeeltjes waardoor de helderheid van het water vermindert wat op zijn beurt nefast is voor waterplanten. Van nature uit zullen de vijvers sowieso door vis gekoloniseerd worden.

Omdat de nieuwe vijver begrensd wordt door een industriegebied is een degelijke buffering essentieel. Buffering door middel van een bos lijkt het meest efficiënt. Daarbij kan er gekozen worden voor spontane ontwikkeling wat onze voorkeur geniet en ook het meest natuurlijk en economisch is. Indien er tot aanplanting wordt overgegaan, worden best soorten gebruikt van autochtone herkomst. Een lijst hiervan is te vinden op www.ibw.vlaanderen.be

Dergelijke ontginningsgroeves worden vaak gekoloniseerd door de Rugstreeppad (*Bufo calamita*). Deze soort is opgenomen in Bijlage IV van de Europese Habitatrichtlijn. Voor deze soort en andere soorten van de Bijlage gelden een aantal strikte beschermingsmaatregelen. Zo mogen hun voortplantings- en rustplaatsen niet opzettelijk worden vernietigd, etc. Bijgevolg is het aangeraden om op voorhand na te gaan of er al dan

niet Bijlagesoorten aanwezig zijn en zo nodig eventuele maatregelen te nemen bij de herinrichting.

4. Milieuhygiënische voorwaarden

Gelet op het feit dat de site bestemd is als natuurgebied en de intentie om na de ontginning deze bestemming te realiseren, is het aangewezen om bijzondere aandacht te schenken aan de technische afwerking van de stortplaats.

Daarom adviseren wij om het stortlichaam met de best beschikbare techniek (BAT) in te pakken, zodoende dat een nagenoeg perfecte geohydrologische isolatie van de omgevende bodem en de grondwaterlagen bereikt wordt. Onderstaand worden een aantal mogelijkheden aangeboden waaruit eventueel een keuze wordt gemaakt. Een evenwaardig alternatief behoort echter ook tot de mogelijkheden.

Verschillende minerale materialen kunnen in aanmerking komen wegens hun lage doorlatendheid (eventueel na behandeling, verdichting of verkneding). In Tabel 1 is een overzicht gegeven van enkele materialen. Minerale materialen met een permeabiliteitscoëfficiënt van de orde 10^{-11} m/s benaderen de totale ondoorlaatbaarheid (DOFFEMONT & LUST 1996). Maar zelfs de zwaarste kleibodems bevatten nog vele kleine poriën. Het totale poriënvolume in een theoretische 100% kleibodem bedraagt 53%. Zuur atmoclien water kan via deze poriën in contact komen met het stortmateriaal. De mobilisering en/of chemische verandering van stoffen uit het stortlichaam kunnen op langere termijn schadelijke effecten veroorzaken (VLASSAK 1993).

a) Indien zou overwogen worden Boomse klei als afdicht/afsluitmateriaal te gebruiken, dient rekening gehouden te worden met de niet even homogene samenstelling van deze geologische laag.

b) Bentoniet bestaat hoofdzakelijk uit het kleimineraal montmorilloniet. Dit mineraal heeft sterk zwellende eigenschappen. Door opname van water kan het materiaal opzwellen tot 20 keer het eigen volume. Tijdens dit zwellen worden de poriën in het mengsel verdicht en dit verklaart de sterk afdichtende eigenschappen van het materiaal.

c) Trisoplast[®] is een mengsel van een klei-gel en een toeslagmateriaal (zand). De klei-gel is een mengsel van bepaalde polymeren en bentoniet en ontleent zijn eigenschappen aan moleculaire bindingen tussen kleideeltjes en het polymeer. Het aangewende materiaal bezet een belangrijk deel van de reactieve plaatsen aan het oppervlak van de kleimineralen, waardoor de kationuitwisselingscapaciteit drastisch wordt verlaagd. Dit maakt het mengsel ongevoelig voor sterke zuren en basen (WEITZ *et al.*, 1994). Deze binding voorkomt ook dat het bentoniet uit afdichtingslagen kan spoelen. De klei-gel neemt water volledig reversibel op. Ten opzichte van zand-bentoniet-mengsels kan er aanzienlijk bespaard worden op constructiemateriaal en kan dit extra stortvolume opleveren. Voor een onderafdichting gebruikt men 0.09 à 0.1 m, bij een bovenafdichting bedraagt dit 0.07 à 0.08 m.

d) Kunststoffolies, zoals HDPE (hoge dichtheid polyethyleen), zijn ondoorlatende dunwandige membranen. De folie moet onder andere resistent zijn tegen verwerking, plantenwortels, etc. De werkzame leeftijd van een synthetische folie wordt op meer dan 30 jaar geschat (ANONYMUS, 1986). Folies zijn dus niet eeuwig waterdoorlatend of ondoordringbaar (WAGNER *et al.* 1986). Vanaf de gemiddelde levensduur van de folie (± 50

jaar), zal de geohydrologische toestand van de afgewerkte site veranderen omdat er geen sprake meer is van totale ondoorlaatbaarheid.

(Zware) klei en zand-bentoniet worden wellicht nog toegepast voor de afsluiting en als afdichtlaag van stortten. Op basis van de huidige inzichten voldoen deze materialen onvoldoende om een goede isolatie te garanderen. Ook raden we af om een folie te gebruiken in combinatie met een ander afdicht/afsluitmateriaal. Als BAT zijn materialen met eigenschappen zoals Trisoplast[®] wel geschikt m.b.t. de belangrijkste criteria waterdoorlatendheid, duurzaamheid en gevoeligheid voor deformatie.

Materiaal	doorlatendheid voor water (x 10 ⁻¹⁰ m/s)	duurzaamheid	deformatie
Boomse klei	0.7	+	++
Zand-bentoniet*	1.5 – 5.0	+	+
Trisoplast [®] standaard	0.1 – 0.4	+	+
Folie	/	-/0	-

Tabel 1: Waterdoorlatendheid en relatieve waarderingen van duurzaamheid en deformatie voor de verschillende materialen: - = matig, 0 = gemiddeld, + = goed, ++ = zeer goed (BOELS, 1993; WEITZ *et al.*, 1994).

*: de doorlatendheid van zand-bentoniet mengsels hangt af van het percentage klei, de doorlatendheid werd bepaald voor mengsel van 5 tot 10% klei.

Onderstaand worden de richtlijnen gegeven zoals in de VLAREM II opgenomen betreffende de eindafdekking van stortplaatsen. VLAREM II voorziet voor de eindafwerking van een cat. 1 of 2 stort (art. 5.2.4.5.2):

(..)

§ 3. Bovenop de afdichtlaag wordt de eindafdek aangebracht. De eindafdek bestaat uit een drainerende laag van minstens 0,5 meter dikte bestaande uit materialen zoals grof gebroken puin en zand. De drainerende laag bevat de nodige beschermingslagen tegen dichtslibbing. Bovenop de drainerende laag wordt een bewortelingslaag van minstens 1 meter dikte aangebracht. In de bovenlaag wordt, indien nodig, een begreppeling aangebracht. De drainerende laag kan vervangen worden door een alternatief drainagesysteem. De totale dikte van de eindafdek bedraagt in ieder geval minstens 1,5 meter.

§ 4. Binnen de kortst mogelijke termijn worden de gedeelten die een eindafdek hebben gekregen ingezaaid met gras.

§ 5. De begroeiing mag de aangebrachte afdichtlaag niet kunnen beschadigen. Tenzij anders bepaald in de milieuvergunning dient de ontwikkeling van hoogstammige gewassen te worden verhinderd.

§ 6. In de milieuvergunning kunnen overeenkomstig de stedenbouwkundige bestemming van het terrein bijkomende afwerkingvoorwaarden worden opgelegd.

Gelet op het feit dat de afwerkingen zoals voorzien door §3 tot §5 in feite niet van toepassing zijn bij dit project, raden wij aan conform §6 bijkomende voorwaarden op te nemen. Hierbij adviseren we, zoals bovenstaand reeds aangehaald, een afdeklaag te voorzien van 1.5 tot 2 m zuiver zand.

Gezien de site zich situeert in het zandlemig Booms cuestadistrict (SEVENANT *et al.* 2002) komen er van nature daar geen waters voor met een kleiige bodem, vandaar dat onze voorkeur uitgaat naar vijvers met een zandige bodem. Als belangrijke randvoorwaarde geldt echter de zuiverheid van het gebruikte zand, indien dit niet gewaarborgd is, kan klei het alternatief zijn.

5. Referenties

- ANONYMUS, 1986. Landfilling wastes. A technical memorandum for the disposal of wastes on landfill sites. Waste Management Paper No 26. Ed.: Department of the Environment, HMSO, London, 205 pp.
- BOELS, D., 1993. Studie naar onderafdichtingsconstructies voor afval- en reststofberging. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 247.
- DENYS, L., & PACKET, J., 2004. Vegetatie van de Kallemoeie-Papelenvijver (Nazareth, Oost-Vlaanderen) in de zomer van 2003. Verslag Instituut voor Natuurbehoud IN.O.2004.6, Brussel, 27 pp.
- DOFFEMONT, R., & LUST, N., 1996. Bebossen van afgedekte stortten – Literatuurstudie & Praktische richtlijnen. Ed.: OVAM (D/1996/5024/16 & D/1996/5024/17), 156 & 24 pp.
- ESHER 1996. Milieu Effecten Rapport Gralex n.v.
- MOSS, B., 1998. Ecology of fresh waters. Man and medium, past to future. Blackwell Science, Cambridge, 557 pp.
- SEVENANT, M., MENSCHAERT, J., COUVREUR, M., RONSE, A., ANTROP, M., GEYPENS, M., HERMY, M., & DE BLUST, G., 2002. Ecodistricten: Ruimtelijke eenheden voor gebiedsgericht milieubeleid in Vlaanderen. Deelrapport II: Afbakening van ecodistricten en ecoregio's: Verklarende teksten. Studieopdracht in het kader van actie 134 van het Vlaams Milieubeleidsplan 1997-2001. In opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Administratie Milieu, Natuur, Land- en Waterbeheer.
- VLASSAK, V., 1993. Toxiciteit van baggerspecie voor microbiële activiteit in de bodem. Dissertatie Ir. KUL, Faculteit der Landbouwwetenschappen. 62pp.
- VRIENS, L., VAN HOVE, M., PAELINCKX, D., HEIRMAN, J., VANALLEMEERSCH, R., & ZWAENPOEL, A. 2004. Biologische waarderingskaart, versie 2. Toelichting bij de kaartbladen 15. Rapport en digitaal bestand Instituut voor Natuurbehoud. IN.R.2004.4. Brussel. 24 pp.
- WAGNER, K., *et al.*, 1986. Remedial action technology for waste disposal sites. Second edition. Pollution Technology Review, No 135, Noyes Data Corporation, New Jersey, 642pp.
- WEITZ, A.M., BOELS, D., WIEGERS, H.J.J. & EVERS-VERMEER, J.J., 1994. Toepassingsmogelijkheden van TRISOPLAST voor de afdichting van afval- en reststofbergingen. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 300, 58pp.