

Tallinna Pedagoogikaülikool
Matemaatika-loodusteaduskond
Informaatika osakond

Andre Kose
Avatud lähtekoodiga sisuhaldusvahendid

Bakalaureusetöö

Juhendaja: Hans Põldoja

Autor:..... „...“2003.a.
Juhendaja:..... „...“2003.a.
Osakonna juhataja:..... „...“2003.a.

Tallinn 2003

1. SISSEJUHATUS.....	3
1.1 Töö eesmärgid	3
1.2 Töö ülesehitus.....	3
2. MIS ON SISUHALDUSVAHEND(TARKVARA) (CMS – CONTENT MANAGEMENT SYSTEM)?	5
2.1 Mis on sisu?	5
2.2 Mis on sisuhaldus(Content Management)?	5
2.3 Mis on sisuhaldussüsteem(CM System)?.....	6
2.4 Milleks on hea kasutada sisuhaldusvahendit?	6
2.5 Olemasolevad süsteemid	6
3. PLONE	10
3.1 Mis on plone?	10
3.1.1 Mis on sisuhaldus raamistik (Content Management Framework)?.....	10
3.1.2 Mis on Zope?.....	10
3.1.3 Mis on Python?.....	10
3.2 Töövoo süsteem (The Workflow System).....	11
3.3 Plone kasutusvõimalused.....	12
4. TYPO3	14
4.1 TYPO3 Highlights(esiletõst).....	14
5. TYPO3 JA PLONE VÕRDLUK	19
5.1 Süsteeminõuded.....	19
5.2 Administreerimine	20
6. KOKKUVÕTE.....	33

1. SISSEJUHATUS

Tänapäeval on igal ettevõttel ja organisatsioonil võimalus end „näidata“ tervele maailmale kasutades selleks Interneti. Selleks on aga vaja luua tutvustavad veebilehed, mille loomine on ikkagi kallis ja ei ole kõigile võibolla jõukohane. Ainus probleem pole aga ainult lehe loomine vaid ka selle hilisem haldamine. Suuremad ettevõtted või organisatsioonid, kus on piisav eelarve, võivad endale lubada eraldi inimese, kes tegeleb veebiehtede loomisega ja selle haldamisega või veebi haldamist sisse osta, aga väiksemad peavad kuidagi teistmoodi hakkama saama.

Sisuhaldustarkvara on tänapäeval parim vahend veebisaidi valmistamiseks. Seda kasutades oskavad ka elementaarsete arvutioskustega inimesed uuendada kodulehe sisu, avaldada uudiseid jne.

1.1 Töö eesmärgid

Käesolev töö käsitleb sisuhaldusvahendeid, nende omadusi.

- tutvustada sisuhalduse põhimõtteid ning koostada kriteeriumid TPÜ e-õppe tugisüsteemile sobiva sisuhaldusvahendi valimiseks;
- anda ülevaade saadaolevatest tasuta avatud lähtekoodiga sisuhaldusvahenditest ning valida neist kaks sobivaimat
- koostada TPÜ e-õppe tugisüsteemi prototüüp kahel väljavalitud sisuhaldusvahendil ning võrrelda valitud vahendite sobivust e-õppe tugisüsteemi loomiseks.

Tugisüsteem – tegemist on veebipõhise süsteemiga, mis peaks aitama kaasata õppejõul veebiõppe võimalusi tavalooengutesse. See koosneb veebilehtedest, mis võimaldavad juurdepääsu õppuritele vajalikule informatsioonile.

1.2 Töö ülesehitus

Peatükis 2 antakse ülevaade veebmaterjalide põhjal sisuhaldussüsteemidest ja pannakse paika kriteeriumid e-õppe tugisüsteemi jaoks kasutatava sisuhaldusvahendi valimiseks.

Peatükis 3 tutvustatakse olemasolevat sisuhaldusvahendit Plone, selle võimalusi ja antakse ülevaade mõningatest juba kasutuselolevatest portaalidest, mis on üles ehitatud kasutatdes Plonet.

Peatükis 4 tutvustatakse sisuhaldusvahendit TYPO3, selle omadusi ja võimalusi ning antakse ülevaade mõningatest kasutusel olevatest veebilehtedest.

Peatükis 5 võrreldakse kahte sisuhaldusvahendit TYPO3 ja Plone, kasutades selleks e-õppe tugisüsteemi loomisel saadud kogemusi. Võrreldakse ka kahe süsteemi põhiparameetreid.

Peatükis 6 tehakse kokkuvõtte kahe süsteemi kohta ja tehakse järeldus kumba on otstarbekam kasutada e-õppe tugisüsteemi loomisel.

2. MIS ON SISUHALDUSVAHEND(TARKVARA) (CMS – CONTENT MANAGEMENT SYSTEM)?

Inglisekeelne lühinimetus CMS (Content Management Software) viitab sisu haldamisega piirnevale tarkvarale. Lihtsamalt võib öelda, et see on süsteem, mis haldab sisu(veebilehtede). Et terviklikult aru saada, mis CMS teeb, tuleb esmalt defineerida:

- mis see on millele me viitame, kui me räägime sisust?
- mis see on mida me mõistame halduse all?
- mida me mõtleme süsteemi all? [1]

2.1 Mis on sisu?

Sisu on olemus, igat tüüpi üksused digitaalsest informatsioonist, mida on kasutatud lehe loomisel. Selleks võib olla tekst, pildid, graafika, video, heli jm – ühesõnaga kõik, mida on võimalik avalikustada üle interneti, kohaliku võrgu ja/või suhtevõrgu.

On ka teine võimalus - dünaamiline serverimine. Sel juhul genereerib (tekitab) serveris olev programm HTML-koodi ja saadab siis brauserisse. See annab avarad võimalused interaktiivse veebi tegemisel, sidumisel andmebaasidega jne.

Varasematel aegadel sisaldasid enamused veebilehti staatilist HTML-i ja tekstidokumente. Staatiline dokument on iga lihtne veebileht, mis on salvestatud kettale ja mis serveritakse selliselt, et brauserisse jõuab HTML-fail täpselt sellisena nagu see kõvakettal on. Isegi tänasel päeval on paljud veebilehed staatilised, kuid nende osakaal hakkab vähenema ja need kolivad ümber dünaamilisteks.

Dünaamilised veebileheks on iga leht, milles sisaldub sisu, mida uuendatakse programmi, koodi poolt.

2.2 Mis on sisuhaldus(Content Management)?

Sisuhaldus on ülal kirjeldatud sisu haldamine, kasutades selleks ühendatuna reegleid, protsesse ja/või töövooge sellisel viisil, et tsentraliseeritud ja detsentraliseeritud veebilehe autorid/haldajad saavad luua, redigeerida, hallata ja publitseerida kõiki veebilehe sisu, mis oleks vastavuses etteantud raamistiku või nõudmistega.

2.3 Mis on sisuhaldussüsteem(CM System)?

Süsteem ise on defineeritav kui vahend või kombinatsioon või töövahendid, mis hõlbustavad efektiivselt soovitava veebilehe loomist kasutades selleks haldussüsteemi. Kombinatsioon kõigest kolmest eelnevast. Ühendades kõik eelnevad kolm, võib öelda, et „CMS on vahend, mis võimaldab mitmekesisemat valikut tehnilise ja mittetehnilise materjali loomiseks, redigeerimiseks, haldamiseks ja lõpuks ka avalikustada mitmekesisemalt sisu nagu tekst, video, graafika jm., mis on esialgu piiratud reeglitega, protsessidega ja töövoogudega, mis tagavad sidusa, tunnustatud veebilehe välimuse.“

2.4 Milleks on hea kasutada sisuhaldusvahendit?

Sisuhaldusvahendid toovad kasu nii veebilehe administraatoritele kui ka autoritele. Nendest suurim on võimalus kasutada malle ja põhilisi disainielemente, et tagada samalaadne disain kõikidele lehtede. Autorid ühildavad templiidid oma dokumentidega, lisades väikse hulga lisakoodi. Autorid saavad siis keskenduda sisule, mitte disainile. Et muuta veebilehe väljanägemist, on vaja administraatoril vaja muuta ainult malli mitte igat lehte eraldi.

CMS-i kasutamine lihtsustab veebilehe loojatena ja ülalpidajatena kasutada inimesi, kel pole lehtede loomisega eelnevaid kogemusi. Mitmed sisuhaldusvahendid võimaldavad luua erinevaid tasemeid juurdepääsuks seatud erinevatele aladele veebilehel.

Lisafunktsioonid, nagu näiteks otsingumootorid, kalendrid, veebi mail ja teised komponendid võivad olla ehitatud sisuhaldusvahendisse sisse või need on saadaval lisandprogrammiga (plugin). Funktsioonidega varustatus säästab aega, mis läheks tavaliselt arendamise või nende komponentide integreerimisele.

2.5 Olemasolevad süsteemid

Praegusel hetkel on turul tosinaid sisuhalduslahendusi, mis on disainitud pakkuma sarnaseid, kuid mitte samu funktsioone. Et valida õiget lahendust organisatsiooni või ettevõtte jaoks, tuleb valida selline, mis kõige rohkem sobib organisatsiooni vajadustega.

Neist õige sisuhaldusvahendi välja valimisel tuleks seega paika panna mingid kindlad kriteeriumid. Pole olemas ühtegi täiuslikku sisuhaldussüsteemi, mis sobiks kõigi organisatsiooni või ettevõtte nõuetega.

Ühe sisuhaldusvahendi väljavalimise jaoks paika pandud kriteeriumide põhjal valimine võiks olla järgmine:

- Esmalt võiks paika panna struktuuri nõuded. Kuna nõudmiste nimekiri on väga pikk, siis võib jagada elemendid kategooriatesse, siis on neid lihtsam hallata. Näiteks võib tuua:
 - sisu loomine
 - sisu haldamine
 - avalikustamine
 - tutvustus

See peaks katma kogu sisuhaldusvahendi elutsükli sisu loomisest kuni selle toimetamine kasutajatele. [9]

- **Sisu loomine** – see funktsionaalsus on nõutav autorite poolt, kes kasutavad CMS-i ja hakkavad looma sisu.

Põhinõuded võiksid sissaldada:

- Integreeritud autoriseerimise keskkonda – CMS peaks pakkuma võimsat keskkonda sisu loojatele. See tagab, et autoritel on kerge juurdepääs kõigile funktsioonidele, mida pakub CMS.
 - Mitme kasutaja autoriseerimine – CMS-il on palju kasutajaid
 - Metaandmete loomine – metaandmete kaasamine on tähtis kui on tegu suure lehestikuga. Lisada võiks saada loojaid, teemasid, märksõnu jne.
 - Linkimine – autorid loovad palju linke lehtede vahel ja need peavad olema stabiilsed.
 - Sisu loomine mitte tehniliste inimeste poolt – inimesed, kes on autoriteks, neilt ei peaks olema nõutav, et nad teavad kuidas kasutada HTML-i.
 - Kasutamise lihtsus ja tõhusus – et CMS oleks edukas, peaks olema lihtne sisu luua ja seda hallata (näiteks dokumentide loomiseks WYSIWYG redaktor)
- **Sisu haldamine** – enamuste sisuhaldusvahendite tuumaks on tsentraalne ladu, mis on toetatud hulga töövahenditega sisuga manipuleerimises ja haldamises.
Peamised nõuded võiksid olla:
 - Töövoog – detsentraliseeritud sisu loomine toetub võimsale töövoole mudelile, mida saab kergesti kohandada vajadustega
 - Turvalisus – adekvaatsed turvatasemed peavad olema olemas, et kaitsta sisu terviklikkust.

- Ühilduvus väliste süsteemidega – CMS on tavaliselt üks süsteemidest, mida kasutatakse informatsiooni tutvustamiseks sisevõrgus või veebilehel.
- Aurandlus – sisuhaldusvahend peab tagama ulatusliku hulga aruandeid nii administraatoritele kui ka kasutajatele.
- **Avalikustamine** – avalikustamise mootor võtab hoidlasse salvestatud sisu ja genereerib valmis lõplikud lehed.
Põhinõudmised võiks sisaldada:
 - Stiililehed – lõplik välimus on kontrollitud stiililehtede kasutamisest. See pakub painduvust ja laiendatavust
 - Lehtede mallid – üldine lehe väljanägemine on paika pandud lehtede mallide poolt.
 - Laiendatavus – peaks olema lihtne integreerida samaväärset koodi. Sisuhaldusvahend peaks toetama viimistlemist lidese disainis.
 - Erinevate formaatide toetus – CMS peaks avalikustama erinevatele formaatidele nagu HTML, PDF, WAP jm. peaks olema võimalik lisada täiendavaid formate.
 - Personaliseerimine – erinev informatsioon on avalikustatud vastavalt kas kasutajate profiilidele või metaandmetele sisuelemendil. See on nõutav tavaliselt suuremate portaali tüüpi veebilehtede puhul.
- Kasutamise statistika – sisuhaldusvahend peaks lubama koguda kõikehaaravat kasutamise statistikat sisaldades: kõige populaarsemad lehed, päevane kasutatavus ja otsingumooroti kasutamine.

Nõudmiste nimekirja kokku pannes võiks meeles pidada järgmisi juhtnõure:

- Saa aru oma sisu olemusest

Korralda põhjalik ülevaade informatsioonist, mida hakatakse läbi sisuhaldusvahendi looma ja publitseerima. Väga tähtis on mitte kaotada sithi sisu suhtes, kui valida sisuhaldusvahendit

- Toetu organisatsiooni vajadustele

Iga nõue peab olema seotud ühe või mitme organisatsiooni vajadusega. See võimaldab identifitseerida nõudmiste põhjused.

- Kasuta näiteid

Näited loovad vajaduse keskenduda olukordadele ja organisatsiooni vajadustele ja on efektiivne viis toetamaks vajadusi.

- Rohkem mitte vähem

Parem on omada liiga palju nõudmisi kui liiga vähe. Sisuhaldusvahend peab töötama tervele organisatsioonile vähemalt mõned aastad

Loomulikult on võimalus veel paika panna erinevaid nõudeid ja kriteeriume, kuid lähtudes nendest nõudmistest ja nõuannetest on antud juhul paika pandud järgmised neli kriteeriumi, mis aitavad selgitada prototüübi loomiseks sisuhaldusvahendit:

1. **Hind** – Olemas on nii tasuta kui ka tasulisi sisuhaldussüsteeme. Valikuks osutus tasuta variant, kuna tasuta ja avatud lähtekoodiga sisuhaldusvahendid pakuvad samasuguseid teenuseid nagu ka tasulised, siis tasulise sisuhaldusvahendi valimine osutuks ebaratsionaalseks. Ja kuna eesmärgiks ei ole raha kulutada, siis teist alternatiivi ei ole.
2. **Lai arendajate ring (community)** – kasutataval sisuhaldusvahendil võiks olla lai arendajate ring.
3. **Vajalikud funktsionaalsused/lisamoodulid** - sisuhaldusvahenditel peaks olema olema kõik vajalikud vajaminevad funktsioonid: erinevad kasutajad; turvalisus; WYSIWYG redaktor; otsingumootor.
4. **Platvorm** – platvormiks tuleks valida selline, mille kohta on olemas piisav kompetents. Nendeks võiksid olla PHP ja Zope.

Osimiseks kasutati inetnetilehekülge www.hotscripts.com ning külastati ka teisi veebilehti. Kriteeriumidele vastavatest sisuhaldussüsteemidest tundusid olevat kõige sobivamad ja kaalukamad TYPO3 (platvormiks PHP) ja Plone (platvormiks Zope), mida tutvustame lähemalt.

3. PLONE

3.1 Mis on plone?

Plone on tasuta, avatud lähtekoodiga sisuhaldusvahend (CMS). Plone on keskendunud, et pakkuda väärtust igal organisatsiooni kihil. See tuleb töövoosüsteem (Workflow System), ette konfigureeritud turvalisus ja rollid, sisu tüüpide hulk ja mitmekeelne toetus. On palju arendajaid, kirjutajaid ja testijaid üle maailma, aidates kaasa Plone käibelevõtus. Plone põhineb sisuhaldus raamistikule (Content Management Framework). [4]

- Plone installeerub igale platvormile, mida Zope toetab: Windows, Mac, OSX, Linux, enamik UNIX-eid ja Solaris. Suurema jõudlusega arvuti nähtavasti jooksutab Plonet paremini. Vähemalt 600 MHz ja 64 Mb RAM-i on soovitatav.

3.1.1 Mis on sisuhaldus raamistik (Content Management Framework)?

Sisuhaldus raamistik (CMF) on rakendus, mis sisaldab sarja töövahendeid Zope-i jaoks. Neid töövahendeid raamistikust, mis sisaldavad põhilisi võtme tegevusi, mida sisuhaldusvahendis vaja võiks minna. CMF-i võib kasutada kui eraldiseisvat produkti, aga Plone on selle peale ehitatud. CMF sisaldab tuumtööriistu nagu töövoog(Workflow), personaliseerimist (Personalisation) ja katalogiseerimist (Cataloguing). CMF-i arendamine on juhitud Zope Corporation-i poolt ja on avatud lähtekoodiga toode.

3.1.2 Mis on Zope?

Zope on avatud lähtekoodiga rakendulik veebiserver, mis on kirjutatud Python skriptimiskeeles. See on skaleeritav, stabiilne, võimas süsteem, mis hõlmab objektide andmebaasi, veebiserverit ja mõningaid mallimiskeeli. Zope on arendatud ja toetatud peamiselt Zope Corporation poolt, aga ka mõnede arendajate poolt ülemaailmselt.

3.1.3 Mis on Python?

Python on võimas, interaktiivne, objekt-oreinteeritud programmeerimiskeel. Python on avatud lähtekoodiga ja see jookseb peaaegu igal platvormil või süsteemil.

3.2 Töövoosüsteem (The Workflow System)

Töövoog on protsess, millega kasutatakse ja hallatakse objekte veebilehel. Näiteks on ettevõtte pressiteade: tööline kirjutab pressiteate ja suunab selle kirjastajale ülevaatamiseks enne veebilehele üles panemist. Seda protsessi kutsutakse töövooks ja seda kasutatakse lehe haldajate poolt, et tagada sisu õigsus. Plonel on võimas ja pindlik töövoosüsteem, mis põhineb objektide olekul (Object States) ja kasutajate rollidel (User Roles).

Objektide olekud (Object States)

Objektide olekud piiritlevad, kas objekt on kättesaadav erinevat tüüpi kasutajatele ja millisesse teise olekusse saab objekti üle kanda. Vaikimisi on Plone töövoos neli olekut:

- **nähtav** (visible) – objektid on vaikimisi selles olekus. Kõik kasutajad saavad leida nähtavaid objekte otsingu abil. Neid pole näha navigatsiooni puus; need objektid on redigeeritavad nende omanike ja lehe haldajate poolt;
- **ootel** (pending) – need objektid on avalikustamiseks lehe liikmete poolt. Erinevus eelnevaga on, et ootel olevad objektid on ette valmistatud läbivaatuseks lehe läbivaatajatele, kes otsustavad, kas avalikustada seda objekti või mitte. Ootel olevaid objekte saab redigeerida ainult haldajad;
- **avalikustatud** (published) – need elemendid on nähtavad kõikidele lehe külastajatele. Nad on nähtavad nii otsides kui ka navigatsioonipuus. Sellised elemendid on redigeeritavad ainult haldajate poolt, aga neid saab ka tagasi võtta redigeerimiseks omanik;
- **privaatne** (private) – selles olekus olevad objektid on nähtavad ja redigeeritavad ainult nende omanikele ja teistele, kellel on juurdepääs kataloogile, kus need on. Need ei ole nähtavad otsimisega ega ka navigatsioonipuus. Redigeeritavad haldajate poolt.

Kasutajate rollid

Plone kasutab rolle defineerimaks mida erinevad kasutajad saavad näha ja teha. Sel teel loob Plone igast küljest operatsiooni turvalisuse. Vaikimisi on Plones defineeritud järgnevad rollid: anonüümne, liige, omanik, ülevaataja ja haldaja.

- Kõik, kes külastavad lehte ja ei logi sisse, saavad endale anonüümse rolli. Avalikel lehtedel saab anonüümne kasutaja näha avalikustatud, ootel olevaid ja nähtavaid sisuelemente külastades kohe url-i või otsimisega, kuigi ainult avalikustatud sisuelemendid on navigatsioonipuus nähtavad.

- Liikmed on kasutajad, kes on lehele sisse loginud. Liikmetele on lisatud võime luua sisuelemente enda kataloogi, mis on edasi antud lehe läbivaatajatele avalikustamiseks. Avalikel lehtedel saavad liikmed näha sama sisu nagu anonüümsed kasutajad. Privaatsetel lehtedel on liikmetel juurdepääs avalikustatud, ootelolevatele ja nähtavatele sisuelementidele. Liikmed saavad ka ise paika panna enda seadistuse.
- Ülevaataja saab avalikustada või keelduda sellest, mis liikmed on saatnud avalikustamiseks. Kui ülevaataja logib sisse ja mingi sisuelement on vaja üle vaadata, ilmub vastavasisuline teade. Ülevaatajatel on juurdepääs samale sisule nagu liikmedki.
- Liikmetel on omanikuroll kõigile sisule, mis nad loovad. See lubab neil sisu redigeerida, seda edastada või tagasi lükata või teha see privaatseks.
- Lehe haldajad saavad näha igas olekus olevat sisu (nähtavat, ootelolevat, avalikustatud ja privaatset). Peale selle on neil liikmete ja ülevaatajate võimed – nad saavad lisada, redigeerida, kustutada ja liigutada sisu. Haldajad saavad ka lisada, redigeerida ja kustutada kasutajaid ja omandada neile rolle.

Plone pärib rollimudeli Zope-ilt.

Kohalikud rollid

Lehe haldajad saavad anda erilistele kasutajatele lisaõigusi veebilehe kindlates piirkondades. See on teostatav omistades kohalikud rollid kataloogidele. Haldajail ja omanikel on õigus märatleda kohalikke rolle.

3.3 Plone kasutusvõimalused

Plone sobib ideaalselt sisevõrgu serveriks, dokumentide avalikustamise süsteemiks ja rühmatarkvarana erinevates kohtades asuvate olemite kasutamiseks. Plone kasutamiseks on lõpmatult viise. Plonega on võimalik luua väga erineva väljanägemisega veebilehti. Mõned näited, kus on Plone ja Zope rakendusi kasutatud (portaalid):

<http://viru.tpu.ee/HTK/> ja <http://www.euro-cscl.org/> (Joonis 1.)

euro-cscl.org

Search

Home Idea Bank Research Software Use CSCL Discussion Members


You are not logged in Log in Join

You are here: Home

About the website

News

The Synergeia system - publicly available
12/05/2003

 The Synergeia system - a CSCL (Computer Supported Collaborative Learning) tool - is now publicly available. It has been designed for supporting collaborative knowledge building in classrooms of schools.

The Synergeia system combines an asynchronous component named BSCL (Basic Support for Cooperative Learning) developed by FIT, and a synchronous component named MapTool developed by the University of Murcia. BSCL is based on FIT's [BSCW Shared Workspace System](#).

The Synergeia System is not Free Software (Open Source), but it can be used free of charge at a computer run by FIT. The software can also be downloaded to install local Synergeia systems. For more information about Synergeia, please visit the website: <http://bscl.fit.fhg.de>

Propose a news item

Contribute to the CSCL community:

- **Become a member.** As a member you will join the network of researchers and practitioners involved in CSCL field.
- **Post your report** about successful use of technology for collaborative learning in **Idea bank**.
- **Propose information** about events in CSCL community, CSCL software, articles and other important issues.
- **Discuss** CSCL related issues and post your questions for

Joonis 1. Portaal <http://www.euro-cscl.org/>

4. TYPO3

TYPO3 arendamine algas 1997 Kasper Skårhøj poolt, enne kui termin sisuhaldus („Content Management“) laialdaselt tuntud oli.

TYPO3 on tasuta avatud lähtekoodiga sisuhaldustarkvara (CMS) ettevõtte või organisatsiooni jaoks loodud soovitatavate eesmärkide realiseerimiseks veebis ja sisevõrgus. See pakub täielikku paindlikkust ja ulatuvust sel ajal kui kujundada, kasutades täiuslikku kogumikku valmistehtud liidesid, funktsioone ja mooduleid. TYPO3 on kasutajasõbralik ja intuitiivne tööriist, mis lubab sisu loojatel luua ja ülal pidada veebilehti ja keerulisi funktsioone lihtsalt mõne hiireklikiga.

Administraatoritele ja sisu haldajatele, TYPO3-e funktsioonid on ülimalt detailne kasutaja-õiguste-haldamise valikud, rahuldamiseks professionaalse sisu loomise ja redigeerimise töövooge. TYPO3 on serveripoolne platvormist sõltumatu rakendus kasutamiseks virtuaalselt iga saadaval oleva veebibrauseriga. [3]

Veebi arendajad ja agentuurid hakkavad hindama täielikku sisu ja väljanägemise eraldatust. Seepärast TYPO3 ei pane ühtegi limiiti disaini valikutele, mis on eeldatav professionaalsete veebilehtede loojatele ja on lihtne uuendada.

4.1 TYPO3 Highlights(esiletõst)

- **Dünaamiline graafika loomine**

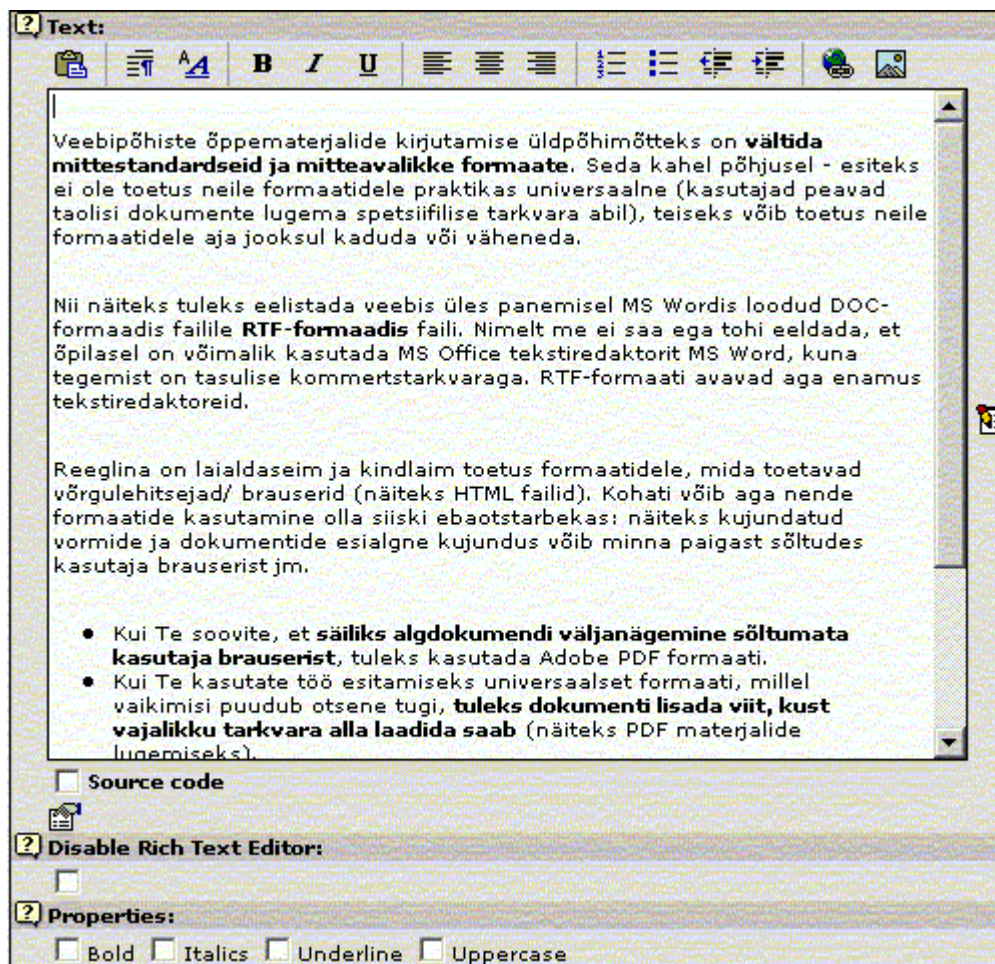
Menüüsid graafiliste elementidega saab automaatselt luua kihtide abil tausta piltidest, tekstist, ülekatte objektidest, alfa kanali maskeerimisest jne. Lehti saab lisada, eemaldada või palkirju saab muuta kohe alates sellest kui TYPO3 taastekitab menüü graafika.

- **Piltide töötlus**

Pildid on füüsiliselt mastaabilt viidud õigesse pixeli dimensiooni veebis näitamiseks – ilma ühegi HTML-mastaabita. Autorid ei pea teadma midagi graafikaformaadidest, pixeli dimensioonidest või failisuurustest. Nad võivad laadida pilte otse digifotoaparaadist või CD-ROM-ilt ja TYPO3 teeb kindlaks, et pildid olks õigesti kuvatud ja potimiseeritud veebi jaoks. Isegi mitte veebi formaadid nagu TIF, AI, PDF jne., saab töödelda.

▪ Intelligentne „Magic Image“ tehnoloogia

Nagu paljud kaasaegsed sisuhaldusvahendid, pakub TYPO3 WYSIWYG (What You See Is What You Get) redaktorit. RTE (Rich Text Editor) lubab kasutajatel formaatida teksti, lisada pilte ja luua siseseid ja väliseid linke nagu Word-is või teistes tekstiredaktorites. Praegu on kasutatav ainult Microsoft Internet Exploreriga Windowsi masinatel.



Joonis 2. Tekstiredaktor

Kuid see kontseptioon imponeerib probleemi, et kasutajad liiga tihti muudavad „liiga palju“. Eriti on võimalik valesti kasutada pilte. TYPO3-e unikaalne „Magic Image“ tehnoloogia paneb arukalt kirja muudatused, mis on tehtud pildi mõõtmetes. Typo3 pakub automaatset piltide haldamist, tagades õige pildi suuruse ja kvaliteedi veebi jaoks. Vastavalt „väänatud“ pildi proportsioonid võib korrigeerida ja füüsiliselt originaalist uue koopia teha. „Magic image“ tehnoloogia RTE-s tagab täieliku kvaliteedikontrolli proportsioonidele ja suurusele.

- **TypoScript mallide mootor**

Templiidi mootor on TYPO3-e enda deklareeritud „kujunduskeel“ TypoScript. See annab võimaluse kohandada iga vaikimisi konfiguratsiooni niisamuti nagu saab kohandada sisu külastajatele põhinevat kliendibrauserit, IP-numbreid, operatsioonisüsteemi või iga kasutaja loodud parameetrit (läbi PHP).

- **Hierarhiline struktuur**

Kõik objektid – lehed ja kirjed – on organiseeritud hierarhilise puu kujulise struktuuriga, mis on sarnane arvuti failisüsteemile kaustadega ja failidega nende sees. Selline kontseptsioon on hästi tuntud igale arvutikasutajale ja see on ka parim käsitus info grupeerimiseks.

- **Seerialised(Multiple) lehed**

TYPO3-e tuuma arhitektuur on loodud toime tulema limiteerimata arvu sõltumatute veebilehede või projektide jaoks samas süsteemis. Ühiseid lahendusi interneti, sisevõrgu ja välisvõrgu jaoks, alajaotustega saab juhtida samas süsteemis. Samuti saavad arvukad väiksemad veebilehed, mis on hooldatavad ISP poolt, jagada sama andmebaasi. See on äärmiselt kasulik ja efektiivne viis vähendada hoolduskulusid.

- **Staatiliste failide redigeerimine**

TYPO3 peamiselt tiometab sisu andmebaasist. Kuid, TYPO3-e saab ka konfigureerida redigerimaks staatilisi HTML-faile WYSIWYG võimalustega. Staatilisi lehti saab hallata läbi intuiitvise redaktori.

- **Avatud arhitektuur**

TYPO3 pakub paindlikku ja avatud struktuuri, mis põhineb avatud standarditele ja mis on programmeeritud populaarses veebi skriptimiskeeles PHP.

- **Lühike realiseerimise aeg**

Arendajate meeskond koges, et TYPO3-ga veebilehe jaoks disaini kasutusele võtt on tundide või kuni mitme päeva küsimus, olenevalt nõuetest. Isegi kui on vajalik ulatuslik kohandatavus, TYPO3 kui raamistik pakub võimsat kontseptsiooni/käsitust, mis lühendab

arandamise aega ja kõige tähtsam on, et tagab ka selle, et ootamatud muudatused projekti täpsustamisel on kergesti käsitletavad.

- **Laiendatav kõikidele tasemetele**

TYPO3-e saab laiendada mitmetele tasanditele. Arhitektuur lubab kasutajal endal teostada andmete töötlust oma PHP-skriptide abil, milleks võivad olla kas klassid, funktsioonid, moodulid, veebilehtede pluginad, andmebaasitabelid jne.

- **Modulariseeritud**

Modulariseeritud struktuur ei tähenda mingeid lisakulusid. TYPO3 pakub kõik laiendused tasuta ja täispakett on saadav vaikimisi – vaja on vaid võimaldada need funktsioonid, mida on vaja. Peale selle, arandajad üle maailma teevad koostööd, et luua uusi laiendusi, tavaliselt on see finantseeritud selle laienduse telija poolt, kellel seda vaja läheb.

- **Ainulaadne vahemälu tehnika**

Dünaamiline avalikustamine/publitseerimine nõuab töötlust ajast aega. TYPO3 on optimeeritud käsitlema neid olukordi targalt. Nimelt, kui leht on esimest korda loodud, kui kõik tähtis andmete töötlemine on tehtud, siis see paigutatakse vahemällu. Järgmise lehe päringuga on tulemus koheselt tagastatud. Seda rakendatakse igale kihile – alates lehtede serverimisest menüüde loomiseni. Korra loodud, serveritud mitu korda.

- **Mitmekordne redigeerimise olek(režiim)**

Autoritel on võimalus kontrollida sisu elemente „backend“ redaktoris, mis pakub „sisemist“ ülevaadet sisu elementidest ja saab ka ligi pääseda kõigile kontrolli funktsioonidele. Võimalik on ka ümber lülituda „frontend“ redaktorisse, kui see on mugavam, kus saab lihtsalt otsida üles õige element ja vajutada redigeerimise ikoonile ja alustada muutmist. „Frontend“ redaktor on nii intuitiivne, et see ei vaja praktiliselt mingit harjutamist.

- **Võimalusterohke otsingumootor**

Suurte lehtede halb omadus on see, et nad kalduvad segadusse ajama kasutajaid ja ka nende loojaid. Mõni aasta tagasi kirjutatud lühike tekstijupp või mingi spetsiaalne

nimekirja on lihtne meeles pidada, aga elementide asukoht, hoolimata sellest kas see on tavaline veebilehe element, PDF või Word-i dokument või mingi teine osa veebilehest, on raske nende asukohta meeles pidada või üles leida, seepärast on lisatud TYPO3-e otsingumootor.

- **Suur arendajate kogukond**

TYPO3-l on suur ülemaailmne kooskond arendajatest, kelle klientideks on igat tüüpi ärivaldkonna kliendid kindlustavad selle alalise arendamise iga kaasaegse täienduse nõudega CMS-ile.

- **Litsents**

TYPO3 on litsenseeritud GNU/GPL all. Seepärast, TYPO3 ei nõua litsentsi tasusid vastupidiselt selle ärikonkurentidest. TYPO3 on loodud mentaliteedi rohkuses, kus kõik tunnustatud TYPO3-e konsultandid soetavad finantseerimist funktsioonide arendamiseks, mis lõpuks toovad tulu tervele koondkonnale. Keegi ei oma parimaid ideid enestele, mis garanteerib, et ratas ei ole leiutatud teist korda.

5. TYPO3 JA PLONE VÕRDLUS

5.1 Süsteeminõuded

TYPO3

Server

Operatsioonisüsteem: sobivad Unix (näiteks Linux), Windows, Mac

Vahetarkvara: PHP

Andmebaas, põhisüsteem: MySQL

Riistvara: korralik veebiserveri seadistamine toimub kaasaegse protsessoriga ja vähemalt 256 MB Ram-i korral. [4]

Klient

Soovitav: Internet Explorer 5+ Windowsi masinal

Nõutav: graafiline veebibrauser igal operatsioonisüsteemil

Riistvara: võrdlemisi kaasaegne arvuti

PLONE

Server

Operatsioonisüsteem: Windows, Mac, OSX, Linux, enamik UNIX-eid ja Solaris

Riistvara: Vähemalt 600 MHz ja 64 Mb RAM-i on soovitatav

Klient

Plone kasutamiseks on vajalik vaid veebibrauser, millega saaks serverile ligipääsu. Kui kasutajad soovivad sisse logida, siis peavad olema küpsised (cookies) lubatud.

Brauserid, millega saab Plone 1.0 kasutada:

- Internet Explorer 5.5 ja uuem
- Netscape 7.0 ja uuem
- Mozilla 1.0 ja uuem
- Opera 7.0 ja uuem
- Konqueror 3.0 ja uuem
- Safari 1.0 ja uuem

Plone töötab ka järgmiste brauseritega, kuid võib erineda originaal Plone välimusest:

- Netscape 4.7
- Internet Explorer 5.0
- Internet Explorer 4.0 (pole ulatusikult testitud)
- Konqueror 2.x
- Lynx (tekstipõhine)
- w3m (tekstipõhine)
- AWeb
- links (tekstipõhine, osalise graafikaga)

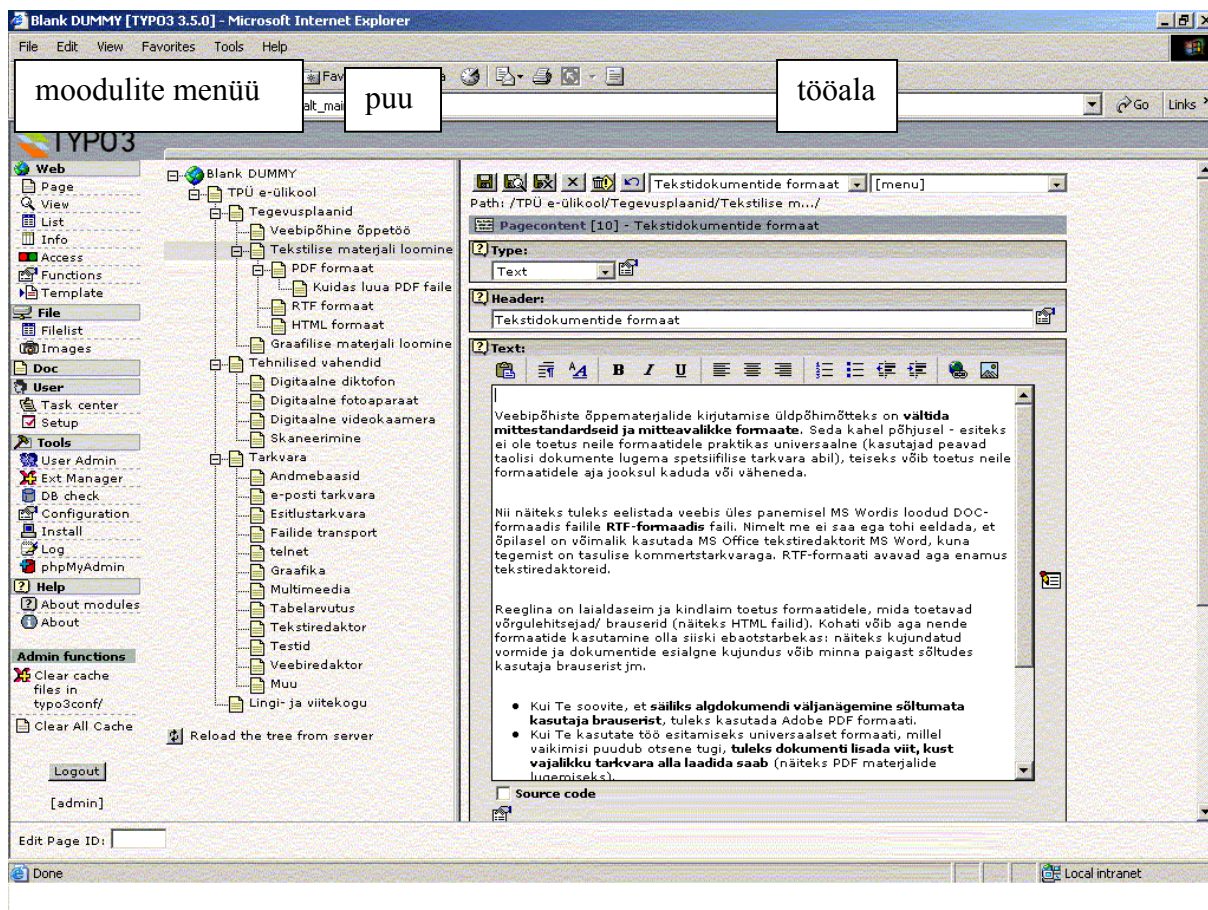
iga brauser, mis tuleb toime HTML seadetega ja vormidega ning küpsistega (ka enamikud mobiilide/PDA brauserid)

Seega võib öelda, et TYPO3 on palju ressursinõudlikum kui Plone. Plone installeerimiseks on plone ametlikul veebilehel olemas installifail (*Installer*), milles sisaldub kõik vajalik, et Plonet tööle saada (Zope ja Python). Installeerimine on sarnane teiste programmide omaga. TYPO3-e tööle saamiseks on vajalik aga veebiserveri, PHP ja MySQL olemasolu. Installifaili ei ole, mis võib tekitada raskusi tavakasutajatele (on kokku pakitud fail, mis tuleb vastavalt veebiserveri kataloogi lahti pakkida).

5.2 Administreerimine

TYPO3

Olles installeerimisega võidukalt lõpuni saanud, võib hakata uusi veebilehti koostama, mida on võimalik teha admionistreerimisliidese kaudu. Liidese kasutamine on intuitiivne ja pärast mõningast katsetamist peaks vajalike ikoonide tähendus selgeks saama. Järgneval joonisel ongi kujutatud administreerimisliides.



Joonis 3. administreerimisliides

TYPO3-e administreerimisliides (back-end) on jagatud kolme põhilisse alasse: vasakul asub moodulite menüü, sellest paremal (keskel) asub lehtede puu ja tööala asub paremal. Liides on optimeeritud kasutamiseks resolutsiooniga 1024*768, aga seda on võimalik ka ümber konfigureerida ja kasutada seda efektiivselt ka väiksema resolutsiooni juures. Lisaks on liides loodud kiiresti laadima ja töötamaks iga graafilise veebibrauseriga igal operatsioonisüsteemil. Keskel olev puu muudab kasutamise ja navaigeerimise lihtsaks, kuna kogu lehestik on kogu aeg nähtav. Nii on igale lehele vajaliku sisu lisamine lihtsustatud.

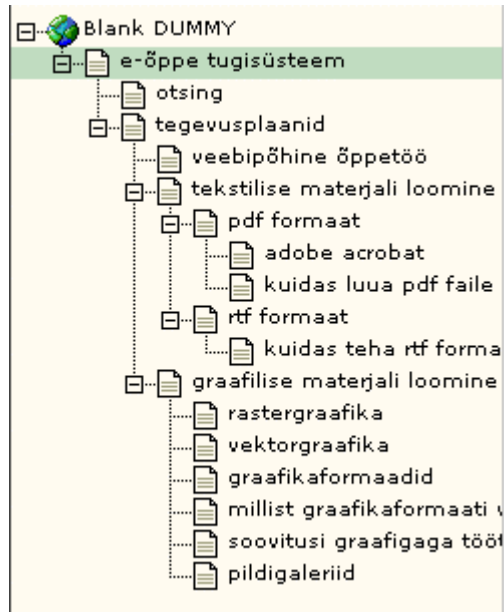
Uue veebilehestiku loomiseks on vaja läbida neli põhilist (autori enda poolt jagatud) etappi:

1. **Raamistik** – Tuleb luua tulevase veebilehe raamistik, mis on nähtav puus (joonis 2), st paika panna, milline saab olema esileht, sellele järgnevad lehed jne. TYPO3-s on uute lehtede loomine tehtud väga lihtsaks (joonis 3.) – New -> ja seejärel tuleb lehele anda nimi. Sellele lehele alamlehtede lisamiseks kasutatakse funktsiooni *function*, kus on võimalik luua niipalju lehti kui on vaja.



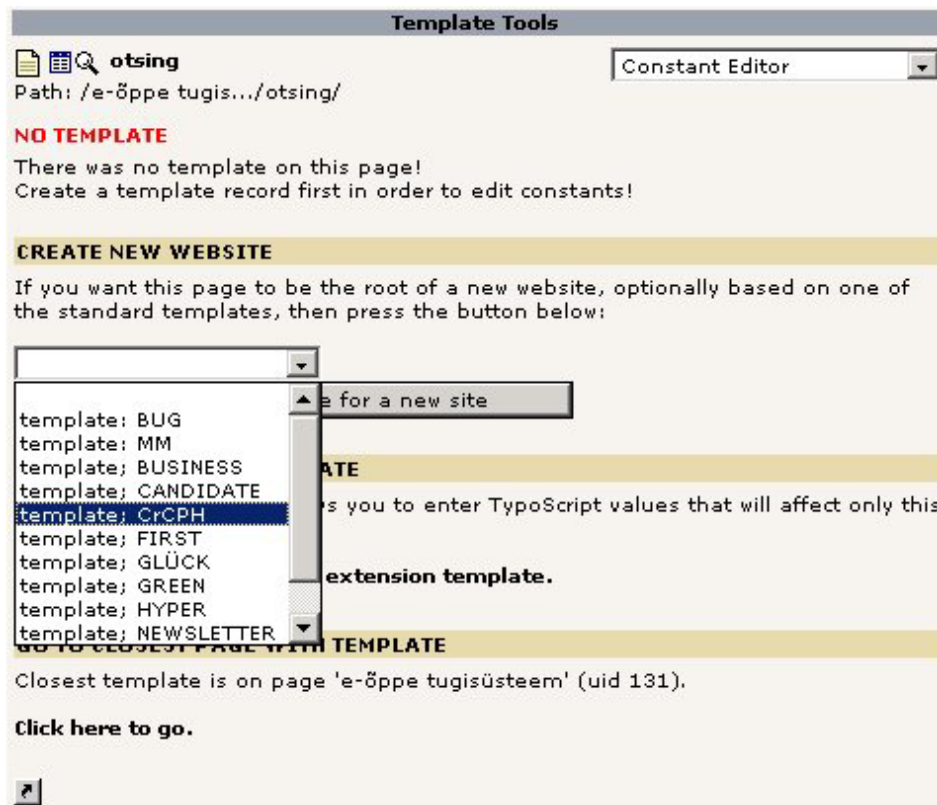
Joonis 4. Uue lehe loomine

Loodud näidislehel on kasutatud järgnevat lehestikku:



Joonis 5. Näidislehe lehtede puu

2. **Malli valimine** – Selleks on kaks varianti: kas kasutada juba olemasolevaid või luua endale sobivad kasutades TypeScript skriptimiskeelt. Pealehele on kohustuslik mingi mall kas siis valida või ise koostada, aga alamlehtedele eraldi kujundust luua ei ole vaja, kuid kui on soov, võib iga lehe ka eraldi kujundada („Maitse asi“). Näidislehel on kasutatud juba olemasolevat malli, mis kasutab juba olemasolevat HTML lehte. (joonis 6.)









Joonis 6. Malli valimine





3. **Lehtedele sisu lisamine** – kui on tööga jõutud nii kaugemale, et on lehe struktuur valmis, siis on aeg hakata lisama lehtedele sisu. Paremal asuvas tööalas (joonis 2.) on seda võimalik teha, kasutades nuppu *Create page content*. Valikuks tuleb ette nimekiri variantidest, missugust sisuelementi lehele lisada soovitakse (joonis 7.).

Please select which kind of page content you wish to create:




Typical page content

-  **Regular text element**
A regular text element with header and bodytext fields.
-  **Text with image below**
Regular text element with a field which can contain any number of images which are positioned below the text.
-  **Text with image to the right**
Like above but with the images placed to the right of the text with the text wrapping around the images.
-  **Images only**
Any number of images aligned in columns and rows with caption. Like the image options above but without text.
-  **Bullet list**
A single bullet list.
-  **Table**
A simple table with up to 8 columns.

Special elements

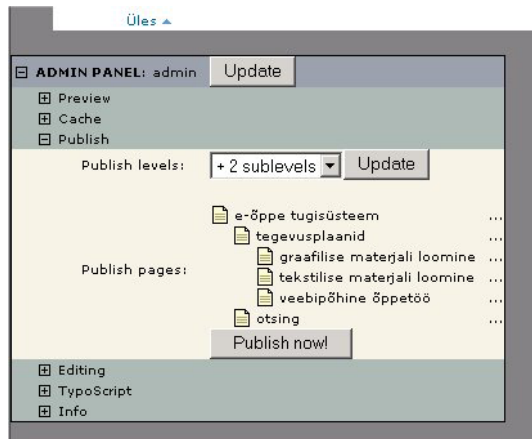
-  **Filelinks**
Makes a list of files for download.
-  **Multimedia**
Inserts a media element like a Flash animation, audio file or video clip.
-  **Sitemap**
Creates a sitemap of the website.
-  **Plain HTML**
With this element you can insert raw HTML code on the page.

Form elements

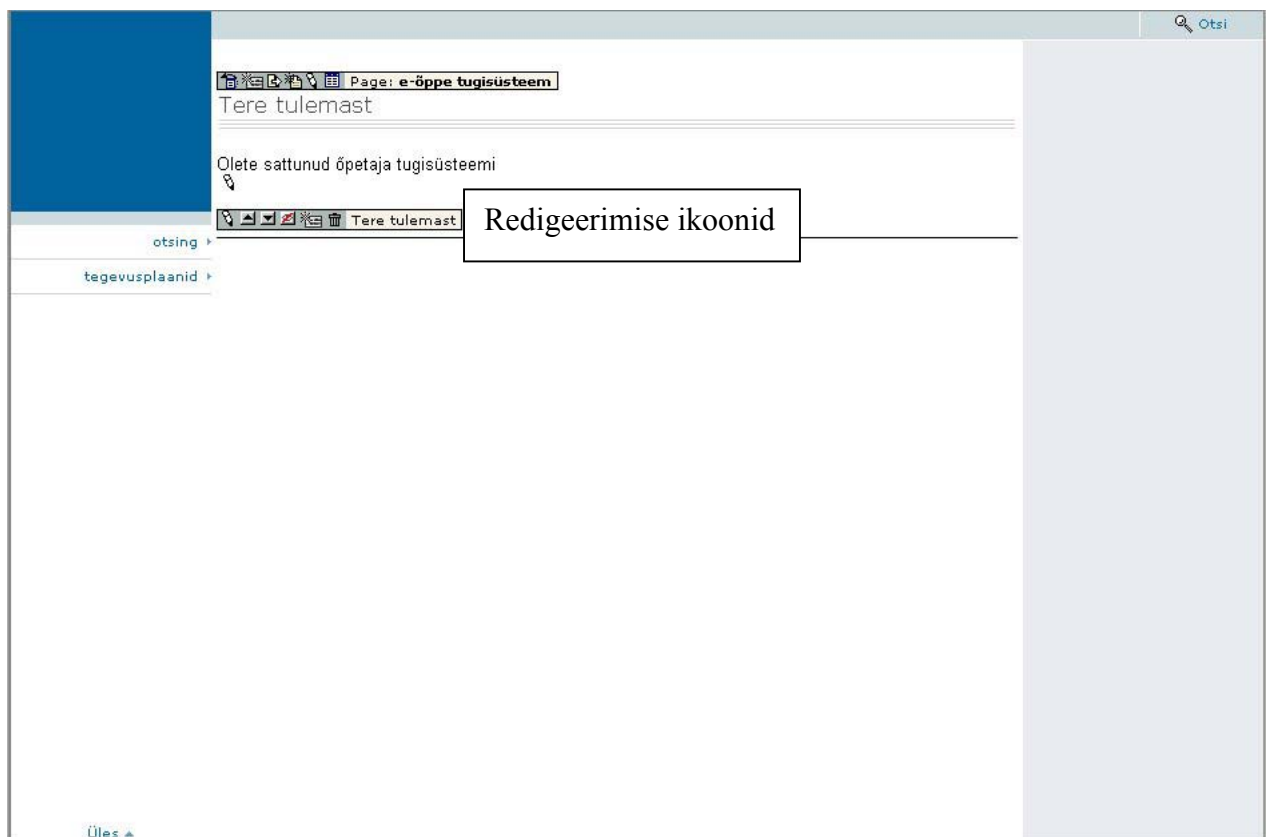
-  **Mail form**
A response mail form by which users of the website can submit responses.
-  **Search form**
Draws a search form and the searchresult if a search is performed.
-  **Login form**
Login/logout form for website users. This is used to password protect pages. You must create website users and groups for this to work.

Joonis 7. Sisuelemendid

4. **Avalikustamine** – tehakse TYPO3-s olevatest lehtedest HTML laiendiga failid. Seda on võimalik teha kasutades *front-end* liidest, kus all osas asub *admin panel* ning sealt valida *Publish*. (joonis 8.) *Front-end* kasutajaliides, mille abil on võimalik ilma administreerimisliideseta sisu lisada, muuta ja kustutada, kasutades selleks redigeerimisikoone (joonis 9.)



Joonis 8. Front-end kasutajaliidese Admin panel



Joonis 8. Front-end liides



Joonis 7. Loodud näidisleht

Loodud näidisleht koosneb kolmest alast: vasakul asub menüü (tegemist on peamenüüga, mis on esilehel nähtavad), keskel asub tekstiosa (ka menüü) ja paremal asub ka menüü (tegemist on alammenüüga, mis ilmub siis, kui minnakse mõnele lingile vasakul asuvas peamenüüs). Lehe keskosas asub ka menüü, mis tekib tekstiosa alla vajutades mõnd linki paremal asuvas menüüs ja sisaldab tekstiga seotud linke. Vasakul lehe alaosas asub link üles. Lehel on olemas ka otsing.

PLONE

Pärast vajalikku installatsiooni saab luua vajaliku lehestiku. Selleks tuleb sisse logida kasutajana. Iga kasutaja saab oma kataloogi, kus ta saab luua ja hoida oma andmeid. Olenevalt kasutajast, on see kataloog kõigile nähtav või mitte. Järgneval joonisel on näha Plone administreerimisliides (joonis 6.).

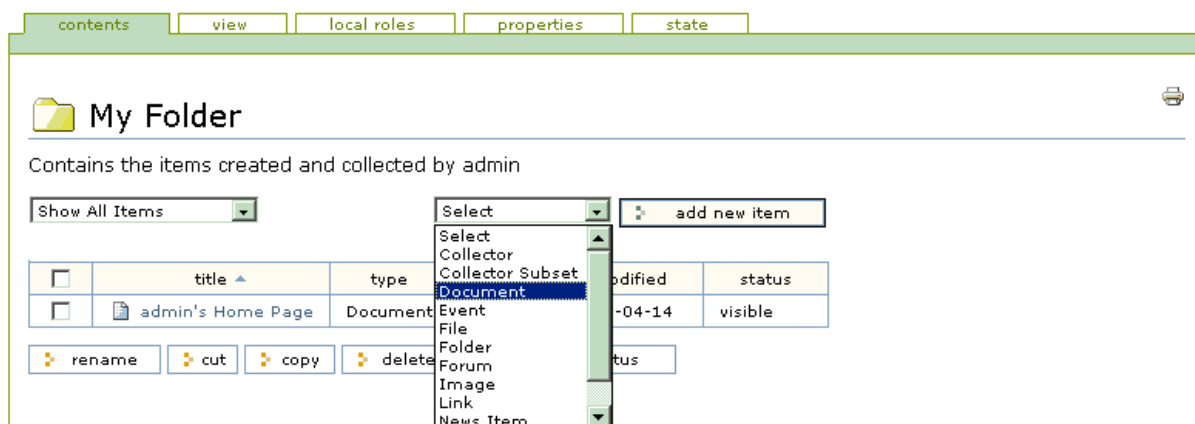


Joonis 7. Plone administreerimisliides

Dokumendi lisamine

Mis on dokument? Dokument on lehe sisu, tavaliselt kinnine tekst. Dokumentid võivad olla kirjutatud erinevates formaatides, lihtne tekst, HTML või struktureeritud tekst. Vaikimisi Plone koduleht on näiteks üks dokument.

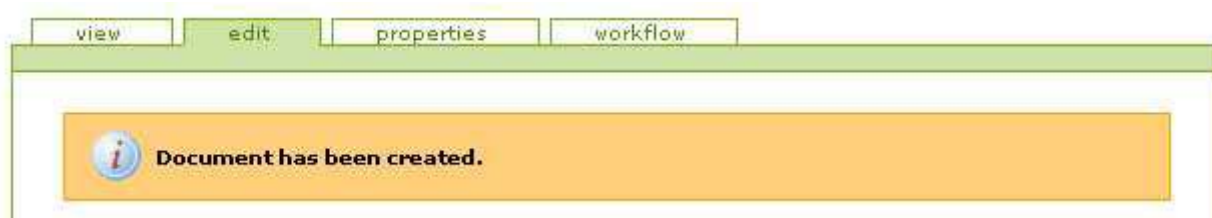
Selleks, et uut dokumenti lisada, peab kasutaja olema sisu vaate režiimis (*Contents View*). See režiim näitab nimekirja objektidest, mis on kataloogis ja lubab kasutajal neid redigeerida.



Joonis 8. Uue dokumendi loomine

Dokumendi redigeerimine

Dokumendi on võimalik redigeerida otse veebibrauserist, kasutades redigeerimise (edit) vormi. Pärast lehe muutmist ilmub lehe ülalosasse selle kohane teadaanne.



Dokumendile atribuutide lisamine

Igale dokumendile on võimalik külge panna migid atribuudid. Need atribuudid on tuntud ka kui metaandmed, mis sisaldavad andmeid nagu märksõnad, autoriõigus ja toetaja informatsioon. Atribuutide väljad mis on ühised kõiki tüüpi objektidele:

- **Diskussiooni lubamine** – atribuut lubab dokumendi üle arutleda kasutajatel, kellel on selleks õigused.
- **Märksõnad** – märksõnad on viis kuidas objektile metadatat külge panna.
- **Jõustumiskuupäev ja aegumistähtpäev** – jõustumiskuupäevaks on esimene päev kui objekt on tehtud nähtavaks ja aegumispäev on viimane päev. Otsing ja navigatsioonipuu näitab objekte vaid selles ajavahemikus. Jättes selle välja täitmata, on objekt lõpmatult nähtav.
- **Keel** – keel, milles elemendid on kirjutatud
- **Autoriõigus** – objekti autoriõiguste informatsioon
- **Toetaja/rahastaja** – inimeste nimed, kes toetasid objekti loomist. Iga inimese nimi peaks olema eraldi real.

Dokumendi avalikustamine

Dokumendid on loomisest saadik nähtavad, mis võimaldab inimestel neile ligi pääseda, aga neid ei näidata navigatsioonipuu (joonis 6.). Nähtavad dokumendid on kättesaadavad otsingu abil.

Dokumendi avalikustamiseks on vajalik valida *state* ja sealt valida *publish*. Dokumendile on võimalik lisada ka atribuute nagu; *Jõustumiskuupäev* – kuupäev, millest alates sisu nähtav on; *Aegumiskuupäev* – kuupäev, milleni sisu on nähtav; *Kommentaariid* – liides võimaldab lisada kommentaare.

Teist tüüpi andmete lisamine ja redigeerimine

On olemas veel erinevaid tüüpe objekte. Nende lisamine ja redigeerimine on samalaadne nagu dokumentide korral. Võimalik on lisada näiteks pilte, faile, linke, katalooge, uudiste elemente:

Pilt

Pildid on sisu sisu grafiline osa. See sisu tüüp lõpeb tavaliselt laienditega: gif, jpg, png, tif või pict. Pilte on võimalik näidata Plone sees ilma, et neid oleks vaja alla laadida enda arvutisse kui pildi laius on nähtav kasutaja veebibrauseris. Kui pilti nimega foto.gif üles laadida, siis on see Plones kättesaadav kui foto.gif Pilte saab lisada arvutis olevast failisüsteemist.

Fail

Fail on iga suvaline objekt, mida saab laadida arvuti failisüsteemist. Selleks võib olla igat sorti element nagu tavaline tekstifail, Microsoft Wordi dokument, Exceli tabel, Powerpointi presentatsioon, Acrobat'i PDF jne. Faili lisades muutetakse faili id faili nimeks. Seega faili failinimi.pdf üles laadides on see Plones kättesaadav kui failinimi.pdf

Link

Lingi objektid on peamiseks viisiks kuidas kasutajad saavad jagada URL-e. URL-iks võib olla interneti või kohalikud ressursid. Lingid võivad sisaldada metaandmeid nagu ka teised sisu objektid.

Teema

Teemad võimaldavad kasutajatel luua ressursside kogumeid tehes päringuid informatsiooni hoidlasse. Kolleksioon on defineeritud

Kataloog

Hoidlad on lihtsaim ja kõige võimsam mehhanism sisu korraldamiseks. Kataloog on hoidla, kus on hoiul igat sorti andmed nagu failed, dokumendid või muu andmete tüüp. Vaikimisi saab kõik andmetüübid kataloogi lisada.

Uudiste element

Uudiste elemendid on tavaliselt veebilehtedel kasutusel. Avalikustatud uudiste elemendid on nähtavad kronoloogilises järjekorras uudiste alas.

Otsimine

Plones on olemas kaks võimalust otsimiseks. Plone lehe paremal ülanurgas on otsinguväli, mille abil saab teha lihsaid otsinguid kasutades märksõnu. Teiseks võimaluseks on kasutada täiuslikumat otsingut, kus on võimalus päringutega otsida sisu, kasutades selleks atribuute nagu pealkiri, märksõnad, kirjeldus, loomise kuupäev, sisu tüüp ja iegi autor. [5]

The screenshot displays the Plone web portal interface. At the top left is the Plone logo. To the right is a search bar with a 'search' button. Below the logo is a navigation menu with links for 'welcome', 'members', 'news', and 'search'. A status bar indicates 'you are not logged in' with links for 'log in' and 'join'. Below this, it says 'you are here: home'. The main content area is divided into several sections:

- navigation**: A 'Portal' section with links for 'Graafilise materja', 'Tekstilise materja', and 'Veebipõhine õppe'.
- log in**: A login form with fields for 'Name' and 'Password', a 'log in' button, and links for 'Forgot your password?' and 'New user?'.
- about**: A section showing 'Created by' as 'admin' and 'Last modified' as '2003-05-16'.
- Tere tulemast**: A main heading with a printer icon and a sub-heading 'avaleht' (home page) with the message 'Olete sattunud õpetaja tugisüsteemi lehele.' (You have reached the teacher support system page).
- Calendar**: A calendar for May 2003. The date 17 is highlighted in orange.

Joonis 9. Näidisleht

Loodud portaalipõhine tugisüsteem, kus navigatsioonialal on nähtav kataloogistik. Igas kataloogis asuvad vastavad dokumendid.

Kahe sisuhaldusvahendi funktsionaalne võrdlus

Funktsionaalne võrdlus

Funktsionaalsus	TYPO3	Plone
Sisu on salvestatud andmebaasi	x	x
Parooliga kaitse	x	x
SQL otsing andmebaasist	x	x
Mallid	x	x
Erineva sisu näitamine sõltuvalt brauserist, IP-aadressist või muudest kriteeriumidest	x	
Piltide suuruse automaatne muutmine	x	x
Online sisu redigeerimine	x	x
Failide üles laadimine läbi brauseriliidese	x	x
Suur arendajate kooskond	x	x
Foorum		x
Otsing	x	x
Kalender		x

Funktsionaalsuselt on mõlemad võrreldavad vahendid võrdväärised, kuigi Plone'el on mõningad funktsioonid rohkem. Tugisüsteemi loomiseks saaks kasutada neid mõlemaid, kuid kuna TPÜ e-ülikooli on juba hakatud looma kasutades selleks Plone't, siis on mõistlikum võtta kasutusele Plone. Kuna tegemist hakkab olema poraaliga, siis portaali ehitamiseks on parem siiski Plone kui TYPO3.

6. KOKKUVÕTE

Töö eesmärgina on tutvustatud sisuhaldusvahendite põhimõtteid , mille aluseks olid veebimaterjalid ning mille põhjal koostati kriteeriumid kahe sisuhaldusvahendi valimiseks.

On antud ülevaade olemasolevatest süsteemidest ning võimalikest kriteeriumidest, millede põhjal on loodud neli põhikriteeriumi. Nende põhjal on välja valitud kaks süsteemi, milledeks on TYPO3 ja Plone.

Kriteeriumide põhjal välja valitud kahel sisuhaldusvahendil koostati e-õppe tugisüsteemi prototüübid. Prototüüpide koostamisel saadud kogemuste ja vajalike kriteeriumide põhjal järeldusele, et nendest parimaks osutus Plone, mille kasuks oli ka see, et juba on kasutusele võetud TPÜ e-ülikooli loomiseks sisuhaldusvahend Plone.

Kasutatud kirjandus

1. A European resource for Content Managers and CMS Suppliers 2001. Aadressil <http://www.contentmanager.eu.com/history.htm>
2. opensourceCMS aadressil <http://www.opensourcecms.com>
3. TYPO3 kodulehekülg aadressil <http://www.typo3.com>
4. TYPO3 for developers aadressil <http://www.typo3.org>
5. Plone kodulehekülg <http://www.plone.org>
6. Content Management System Evaluation aadressil http://www.atnf.csiro.au/computing/web/cms_eval.html
7. Shawn Shell (2002). Choosing a Content Management System aadressil http://www.informit.com/isapi/product_id~{1E1D738B-C204-4EEA-8A92-8A20D4E418A2}/element_id~{12D18FDB-FBEB-42E2-B30E-456F7370EB1A}/st~{EA04B5C6-6D59-4670-AC88-4982C49B746D}/session_id~{06014181-07C5-4FB9-A72F-E2C2775A84EE}/content/articlex.asp
8. csmInfo.org aadressil <http://www.cmsinfo.org>
9. How to evaluate a content management system (2002) aadressil http://www.steptwo.com.au/papers/kmc_evaluate
10. CMS Basics aadressil <http://www.clickability.com/press/eap>
11. Looking Into Content Management? Aadressil <http://www.darwinmag.com/read/050103/cms.html>