



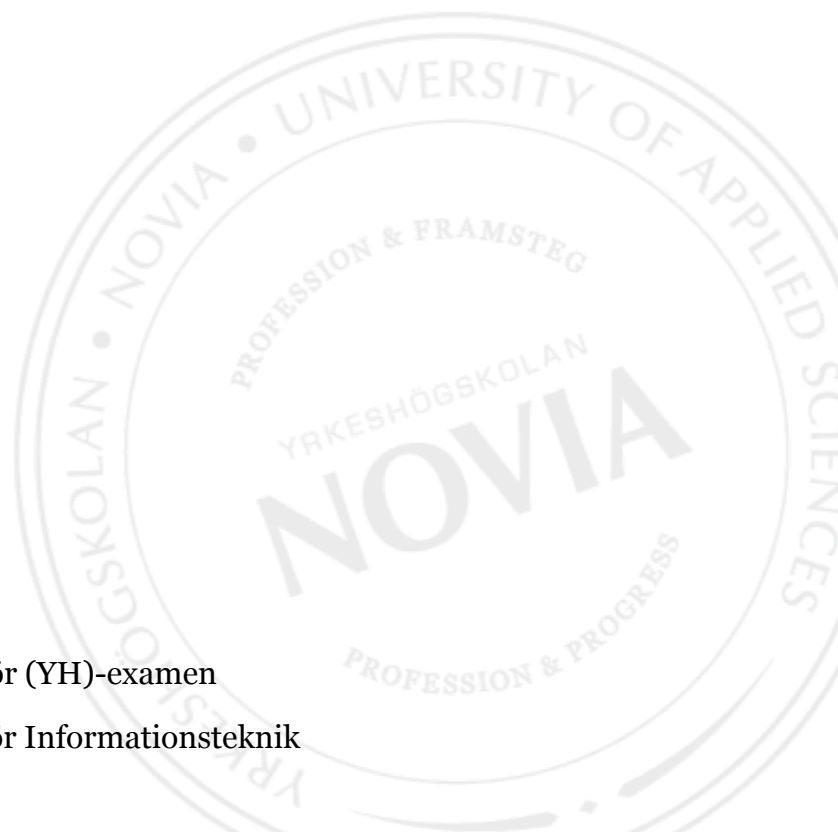
Planering och implementering av rörberäkningsapplikation

Jon Måsala

Examensarbete för ingenjör (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för Informationsteknik

Vasa 2012



EXAMENSARBETE

Författare: Jon Måsala

Utbildningsprogram och ort: Informationsteknik, Vasa

Handledare: Susanne Österholm

Titel: *Planering och implementering av rörberäkningsapplikation*

Datum 15.05.2012 Sidantal 31

SAMMANFATTNING

Målet med detta arbete var att utveckla en flexibel onlinetjänst för rörberäkning riktad till KWH-pipes kunder. Användaren leds via dimensionerings- och konfigureringssekvenser till önskat resultat och kan på så sätt preliminärt beräkna hållfasthet av rör i olika installationer. Denna riktgivande data underlättar senare diskussioner med försäljaren.

Användargränssnittet baserar sig på ett system som sedan tidigare använts av KWH-Pipe, men till skillnad från det gamla systemet används här SI-enheter och det är enkelt att utvidga med flera språk efter behov. Programmet har även gjorts snabbare och mer kompatibelt med en bredare systemmiljö.

Språk: Svenska Nyckelord: rörberäkning, användargränssnitt, webbapplikation

Förvaras: Theseus.fi och Tritonia, Vasa vetenskapliga bibliotek

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Jon Måsala

Koulutusohjelma ja paikkakunta: Tietotekniikka, Vasa

Ohjaaja: Susanne Österholm

Nimike: *Putkistojen mitoituspalvelun suunnittelu ja toteutus*

Päivämäärä 15.05.2012

Sivumäärä 31

TIIVISTELMÄ

Tämän työn tavoitteena oli kehittää joustava putkistojen onlinemitoituspalvelu KWH-pipen asiakkaille. Käyttäjää ohjataan mitoitus- ja konfigurointijaksojen avulla toivottuun lopputulokseen ja hän voi siten alustavasti tehdä putkiasennusten lujuuslaskentaa. Tämä suuntaa-antava data helpottaa myyjän kanssa myöhemmin käytävää keskustelua.

Käyttöliittymä perustuu KWH-Pipen jo aikaisemmin käyttämään järjestelmään, mutta eroaa vanhasta järjestelmästä siten, että tässä käytetään SI-yksikköjä ja että kielivalikoimaa on helppo tarpeen mukaan lisätä. Ohjelma on myös nopeampi ja yhteensopivampi.

Kieli: Ruotsi Avainsanat: putkimitoitus, käyttöliittymä, websovellus

Arkistoidaan: Theseus.fi ja Tritonia, Vaasan tiedekirjasto

BACHELOR'S THESIS

Author: Jon Måsala

Degree Programme: Information Technology, Vasa

Supervisor: Susanne Österholm

Title: *Planning and implementation of sizing application for pipes*

Date 15/05/2012 Number of pages 31

SUMMARY

The aim of the thesis was to develop a flexible online sizing application for pipes for customers of KWH-Pipe. The user is led through dimensioning- and configuration sequences to the required result and is thus able to perform calculations for different types of pipe installations. This facilitates later discussions with sales.

The user interface is based on an earlier system used by KWH-Pipe but uses SI units and has built-in multilingual support. The application is also made faster and more compatible.

Language: Swedish Key words: pipe sizing, user interface, web application

Filed at: Theseus.fi and Tritonia Academic Library, Vaasa

Innehållsförteckning

1. Uppdragsgivare.....	1
2. Uppdrag	2
2.1. Allmänt.....	2
2.2. Rörberäkning	2
3. Planering.....	3
3.1. Programmeringsspråk	3
3.2. Databashanterare	4
3.3. Applikationstext.....	4
3.4. Produktdata	4
3.5. Administration	5
3.6. Säkerhet	5
4. Använda tekniker.....	6
4.1. HTML.....	6
4.1.1. Användning	6
4.1.2. Exempel	7
4.2. JAVASCRIPT.....	7
4.2.1. Användning	7
4.2.2. Exempel	8
4.3. XML	9
4.3.1. Användning	9
4.3.2. Exempel	10
4.4. PHP	10
4.4.1. Användning	10
4.4.2. Exempel	11
4.5. PHP och XML.....	11
5. Implementering	13
5.1.1. Beräkningsklassen.....	14

5.1.2. Modulspecifikation.....	16
5.2. Produktdata.....	16
5.3. Flerspråksstöd.....	17
5.4. Användargränssnitt.....	19
5.4.1. Beräkningssidor.....	20
5.5. Användarregistrering	26
5.6. Administration.....	26
6. Resultat och diskussion	28
7. Källförteckning.....	29

1. Uppdragsgivare

KWH Pipe är en av världens främsta producenter av stordiameters plaströr och rörsystem . Företaget har produktionsanläggningar i Europa, Asien och Nordamerika.

KWH Pipe tillverkar plaströr för många olika ändamål, ex. vatten, avlopp och gas. KWH Pipe tillverkar främst rör i materialen PE (PolyEthylene), PP (Polypropylene) och PVC (Polyvinyl chloride), men utvecklar och säljer även kringutrustning samt installationer.

KWH Pipe som ägs till fullo av KWH Group of Finland, har tillverkat PP rör sedan 1955 men företagets historia sträcker sig längre tillbaka än så. KWH Pipe var först i världen med att tillverka tryckrör med upp till 1600 mm diameter och har utvecklat Weholite, ett patenterat lättviktsrör på upp till 3000 mm diameter. för lågtrycksinstallationer. (KWH-Pipe, 2010)

KWH Pipe står för 52 % av KWH Groups omsättning (EUR 308 miljoner) och 50 % av totala antalet anställda med sina tio produktions enheter och fem kontor (1449 personer). (KWH-Group, 2010)

2. Uppdrag

2.1. Allmänt

Målsättningen var att planera och implementera en lättadministrerad webbapplikation riktad till KWH-Pipes kunder. Applikationen bör fungera på i princip alla plattformar, ha stöd för flera språk och beräkningarna måste vara baserade på SI-enheter. Systemet har till en början endast engelska som språk, men kan komma att utvidgas till flera senare.

Applikationen behövs för att underlätta KWH-Pipes försäljningsprocess, genom att kunderna kan få riktgivande data om vad som kommer att krävas för deras projekt. Det är tänkt att systemet skall underlätta för kunden då denna enklare kan diskutera med försäljaren.

Medan gränssnittet baseras på ett liknande system som använts sedan tidigare på KWH-Pipe, skall gränssnittet skalas ner till ett enklare utförande, detta eftersom det tidigare systemet krävde specifik webbläsare och vissa insticksprogram för att fungera. Den nya applikationen skall därför endast använda standardkomponenter. Man räknade även med att detta skulle leda till att den nya applikationen var mycket responsivare.

2.2. Rörberäkning

KWH-Pipes kunder skall preliminärt kunna dimensionera rör och installationer, främst som underlag vid diskussion med försäljare. Med hjälp av de 13 beräkningsmodulerna kan kunden undersöka vilken produkt som skulle passa i deras installation, för att sedan diskutera vidare med en sakkunnig försäljare. Tjänsten är således endast ett hjälpverktyg som ger riktgivande data, då formlerna i applikationen inte kan ta hänsyn till speciella omständigheter, då detta skulle ha blivit alltför invecklat för den oinsatta.

3. Planering

Grundkraven för den nya applikationen var följande:

- oberoende av plattform
- lätt att bygga ut med flera språk i framtiden
- gränssnitt som ger en snabb och direkt användarupplevelse
- gränssnitt liknande det system som använts tidigare
- lätt att administrera användare
- lätt registreringsprocess
- enkel statistikfunktion för användare och beräkningsmoduler
- inmatningskontroll för att förhindra orealistiska beräkningar
- enkel och tydlig utskrift på resultatet.

3.1. Programmeringsspråk

För att implementeringen av applikationen skulle uppfylla kraven ovan, speciellt plattformsoberoende, valdes PHP (Wellington, Luke & Thomson, Laura 2008) som programmeringsspråk. PHP är ett objektorienterat språk (sedan version 5) som körs serverside och således inte är beroende av att klienten skall använda någon speciell plattform.

Alternativ till PHP som programmeringsspråk var Perl och ASP/VBscript, med båda dessa språk kan man bygga plattformsoberoende webbapplikationer, ASP kräver dock att Microsoft IIS används som webbserver.

Eftersom några funktioner måste köras efter att sidan renderats av webbläsaren (PHP körs alltid innan någonting skickas till klienten) måste PHP-koden kompletteras med en viss del Javascript. Detta för till exempel popup-fönster och utskriftsfunktionalitet.

3.2. Databashanterare

Valet av databashanterare var i det här fallet självklart eftersom KWH-Pipe redan körde MS SQL Server på samma server där applikationen skulle köras. Då databasen skulle användas endast för att lagra användardata påverkade valet av databas inte nämnvärt applikationens funktion.

3.3. Applikationstext

Eftersom applikationens användargränssnitt skulle ha stöd för ytterligare språk, utöver engelska, måste ett system för att hantera detta byggas upp.

För att spara applikationstexten valdes XML-formatet då det är en öppen standard som lämpar sig väl för att spara denna typ av data. Formatet är även lätt att redigera för personer med grundläggande kunskaper i utveckling av webbapplikationer, till exempel om ändring av texten behövs eller vid uppdatering med flera språkval.

Applikationstexten kunde även ha sparats i en databas, men då skulle det behövas extra administrationssidor för att uppdatera och översätta texter medan man i XML kommer undan med en text-editor och tillgång till XML-filerna.

3.4. Produktdata

Vid ett lite senare skede i utvecklingen framkom behovet av att ha produktdata tillgängligt i applikationen. Eftersom det redan användes XML i projektet sparades även produktdata i detta format, då man kunde återanvända kod från funktionerna för applikationstexten med mindre modifikationer.

Det övervägdes även att spara denna data i en databas, men då det i så fall skulle behövs ett gränssnitt för databasen för att någon senare skulle kunna editera och lägga till eller ta bort data och den totala datamängden var liten användes XML-formatet även här.

3.5. Administration

Eftersom applikationen skulle kräva inloggning, främst för statistik och för att se vem som använder applikationen, behövdes en administrationssida och ett formulär för att ansöka om rättigheter för att använda systemet.

För att kunna hantera användarna beslöts det att det räcker med att man kan aktivera, avaktivera och ta bort användare, här finns även möjligheten att ändra lösenord åt användare om behov uppstår.

På statistiksidan räcker det med att administratören skall kunna välja mellan att visa användningsstatistik på endera användare eller beräkningsmoduler.

3.6. Säkerhet

Eftersom ingen data förutom användarinformation/statistik sparas, och de formler som används i systemet inte är hemliga sträcker sig säkerheten inte längre än att förhindra SQL injektionsattacker och vad som får beaktas som normala säkerhetsåtgärder i form av användarlösenord och sessionsbaserad inloggningshantering.

4. Använda tekniker

4.1. HTML

HTML är det vanligaste sättet att definiera webbsidor och förkortningen står för HyperText Markup Language (Shannon, R 2010) HTML uppstod i början på 1990-talet och föddes ur en implementation av SGML. SGML, som står för Standard Generalized Markup Language, är en standard för hur man definierar text.

HTML består av en mängd fördefinierade element som en webbläsare tolkar till för människor läsbara dokument. Standarden lever och förändras hela tiden för att möta kraven som ställs på den. Organet som bestämmer vad som skall höra till standarden heter W3C.

HyperText (hyperlinks) som är text eller länkar som kan leda till andra ställen på en sida, till andra sidor eller till något helt annat. Markup Language betyder att HTML-koden definierar text `<bold> exempeltext </bold>` betyder att "exempeltext" är definierad som fetstil, medan taggarna `<bold>` och `</bold>` inte syns då dokumentet visas i webbläsaren.

4.1.1. Användning

HTML skrivs som element, varje element skrivs i formen `< .. >` och kommer ofta parvis med att avslutande `</ .. >`. Mellan dessa element sätter man den text, bild eller annan information som skall definieras. element kan även innehålla attribut t.ex `` där "href=" är namnet på attributet, i det här fallet betyder det att man kan klicka på texten mellan elementen för att gå till "url" som kan vara t.ex en webbadress.

Webbläsarens, Internet explorer, FireFox, Safari osv., huvuduppgift är att tolka HTML-dokumentets element till läslig form som sedan presenteras för användaren.

Med HTML-elementen bygger man upp ett strukturerat dokument innehållande rubriker, paragrafer, länkar, bilder och andra saker. Man kan även baka in Javascript i dokumentet för att få extra funktionalitet.

HTML-dokumentets utseende kan även definieras med hjälp av CSS (Cascading Style Sheets) som är en annan standard som W3C sköter. CSS är huvudsakligen ämnat för att

skilja åt innehåll och design. Detta möjliggör att man kan presentera många olika sidor på samma sätt utan att behöva upprätthålla formateringen på flera ställen.

4.1.2. Exempel

I listning. 1 ser vi ett HTML-exempel som skriver ut kontaktuppgifter i ett dokument.

listning. 1 exempelkod för html.

```
<html>
  <head>
    <title>Visitkort</title>
  </head>
  <body>
    <address>
      Mina uppgifter<br />
      <a href="mailto:me@server.fi">Skicka e-post</a><br />
      Adress: Min adress<br />
      Telefon: +123 456 789
    </address>
  </body>
</html>
```

Exemplet i listning. 1 ger följande till utskrift med titeln “Visitkort” (var “Skicka e-post” är klickbar och öppnar e-post programmet för att skicka till adressen “me@server.fi”):

Mina uppgifter
Skicka e-post
Adress: Min adress
Telefon: +123 456 789

4.2. JAVASCRIPT

Javascript är ett objektorienterat skriptspråk för webben vilket körs på användarens dator. Javascript och JAVA tillkom ungefär samtidigt men dem båda programmeringsspråken har namnet till trots inte gemensamt ursprung (webdevelopersnotes.com).

4.2.1. Användning

Javascript används främst för att göra interaktiva webbsidor då Javascript, till skillnad från php som endast körs före sidvisning, kan köras både under tiden och efter att en webbsida laddat klart.

Med hjälp av Javascript kan man till exempel ha en funktion som gömmer en del av innehållet på en sida då man trycker på en knapp, utan att ladda om hela sidan. Man kan alltså minska på trafikmängden som går åt genom att sidans innehåll kan modifieras utan att någon trafik till servern krävs.

4.2.2. Exempel

I *listning. 2* ser vi hur man med en kombination av HTML och Javascript programmerar en applikation som skriver ut dagens datum, klockan och tidszon. Detta genom att vi sätter in en html paragraf `<p id="datum">` som sedan modifieras i Javascript så att den innehåller returvärdet från Javascript-funktionen `Date()`;

listning. 2 exempelkod för javascript.

```
<html>
<body>

<p id="datum"> paragraftext </p>

<script type="text/javascript">
document.getElementById("datum").innerHTML=Date();
</script>

</body>
</html>
```

4.3. XML

XML eller Extensible Markup Language (w3schools.com) betyder fritt översatt “Utbyggbart Definitions Språk”. XML är en standard för hur man med hjälp av element definierar data som text.

XML är, precis som HTML, ett sätt att definiera text. Men medan HTML definierar hur text skall visas används XML standardens för att definiera och spara data. Precis som HTML föddes även XML ur SGML standarden, men till skillnad från HTML har XML inga fördefinierade element, eftersom XML-data inte skall tolkas av en standardiserad läsare, utan det är upp till användaren att bestämma namn och definitioner.

4.3.1. Användning

Precis som i HTML använder sig XML av element av denna typ: inledande element “< ..>” och avslutande element “</ ..>”. En mycket vanlig användning av XML är att skilja innehåll från presentation, som i detta arbete.

Då man skiljer åt data från presentationen betyder det att man enkelt kan redigera texten utan att behöva gå in i HTML-koden och ändra, och så klart även att man kan ändra på designen utan att behöva fundera på texten, annat än att det skall finnas utrymme.

Då man använder XML finns det inga fördefinierade namn på elementen. Detta ger flexibilitet och XML kan därför användas till att beskriva vilken sorts data som helst. Inte heller elementens attribut är förbestämda utan kan definieras efter eget behov.

Ett dokument i XML-format kan även formateras med CSS eller XSL för att göras läsvänligt, om man till exempel har aktiekurser i XML-form är det inte speciellt lätt att läsa XML-dokumentet direkt, då kan man formatera utseendet med CSS för att göra det läsligt genom att visa datan i t.ex kolumner.

4.3.2. Exempel

Exemplet i *listning. 3* är en cd-katalog i XML-format med titel, artist och årtal. <katalog> noden är här grund-nod och innefattar all data i dokumentet. Under <katalog> har vi några stycken <cd> element som innehåller information om en cd-skiva. informationen är indelad i element <titel> <artist> och <årtal> som dataelement.

listning. 3 exempelkod för xmldata.

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<katalog>
  <cd>
    <titel>Please Please Me</titel>
    <artist>The Beatles</artist>
    <årtal>1963</årtal>
  </cd>
  <cd>
    <titel>Help!</titel>
    <artist>The Beatles</artist>
    <årtal>1965</årtal>
  </cd>
  <cd>
    <titel>Abbey Road</titel>
    <artist>The Beatles</artist>
    <årtal>1969</årtal>
  </cd>
</katalog>
```

4.4. PHP

PHP är ett skriptspråk som är utvecklat speciellt för webbapplikationer 1995 (Zakari 2011). PHP-koden tolkas av webbservern och skickas som text till webbläsaren. Detta medför att PHP inte är plattformsbberoende, mer än att det kräver en webbläsare som frågar efter och tar emot informationen.

4.4.1. Användning

PHP-koden kan vara inbäddad i ett helt vanligt HTML-dokument i formen <?php *kod* ?> eller i ett eget PHP-dokument. PHP tolkas av webbservern och kräver således endast en vanlig webbläsare för användaren. Webbservern kräver dock PHP-stöd för att tolka koden.

PHP används till största delen för att infoga data från en databas eller annan källa i HTML-dokument, men även för att visa olika innehåll beroende på angivna paramterar från t.ex HTML-formulär eller som angivna direkt till sökvägen (index.php?parameter=värde).

4.4.2. Exempel

En applikation i PHP som loopar en enkel funktion som skriver ut text visas i *listning. 4*. Först definieras variabeln `$i` som en integer och sätts till 0, sedan upprepas programkoden mellan klammarna `{ .. }` så länge variabeln `$i` är mindre än 5. Programkoden mellan klammarna skriver först ut “Rad nummer” och värdet av `$i` och sätter sedan till 1 till dess värde.

listning. 4 exempelkod för php.

```
<?php
int $i=0;

while($i < 5)
{
    echo "Rad nummer ".$i."\n";
    $i++;
}

?>
```

Exemplet ovan ger utskriften:

```
Rad nummer 0
Rad nummer 1
Rad nummer 2
Rad nummer 3
Rad nummer 4
```

4.5. PHP och XML

För att kunna använda XML-data måste den tolkas. För att man skall kunna använda den i PHP-koden använder man en tolkningsklass eller “parser”. I detta projekt användes en klass som ingår i PHP som heter `DomDocument()` (php.net) för att söka efter och plocka ut den eftersökta data-noden från XML-dokumentet.

En nod i ett XML-dokument är en nivå i dokumentets hierarkiska struktur. För att demonstrera hur det kan användas i praktiken, som det även användes i detta projekt, använder vi oss av XML-exemplet från föregående kapitel i *listning. 3* (i *listning. 5* antas att detta är sparad i filen “katalog.xml”):

Först skapas ett nytt objekt med namnet `$dokument` av typen `DOMDocument()`, sedan laddas filen "katalog.xml" (listning. 3) in i objektet. Räckan `$katalog` skapas och fylls upp med `<cd>` posterna från XML-dokumentet som nu finns laddade i `$dokument`. För varje element i räckan `$katalog` skrivs värdet på `<artist>` och `<titel>` ut på skärmen.

listning. 5 exempelkod för php.

```
<?php
$dokument = new DOMDocument();

$dokument->load( 'katalog.xml' );

$katalog = new Array();

$katalog = $dokument->getElementsByTagName( "cd" );

foreach( $katalog as $cd )
{
    $artister = $cd->getElementsByTagName( "artist" );
    $artist = $artister->item(0)->nodeValue;
    $titlar = $cd->getElementsByTagName( "titel" );
    $titel = $titlar->item(0)->nodeValue;
    echo "$titel - $artist\n";
}
?>
```

Koden i exemplet *listning. 5* ger följande utskrift:

```
Please Please Me - The Beatles
Help! - The Beatles
Abbey Road - The Beatles
```

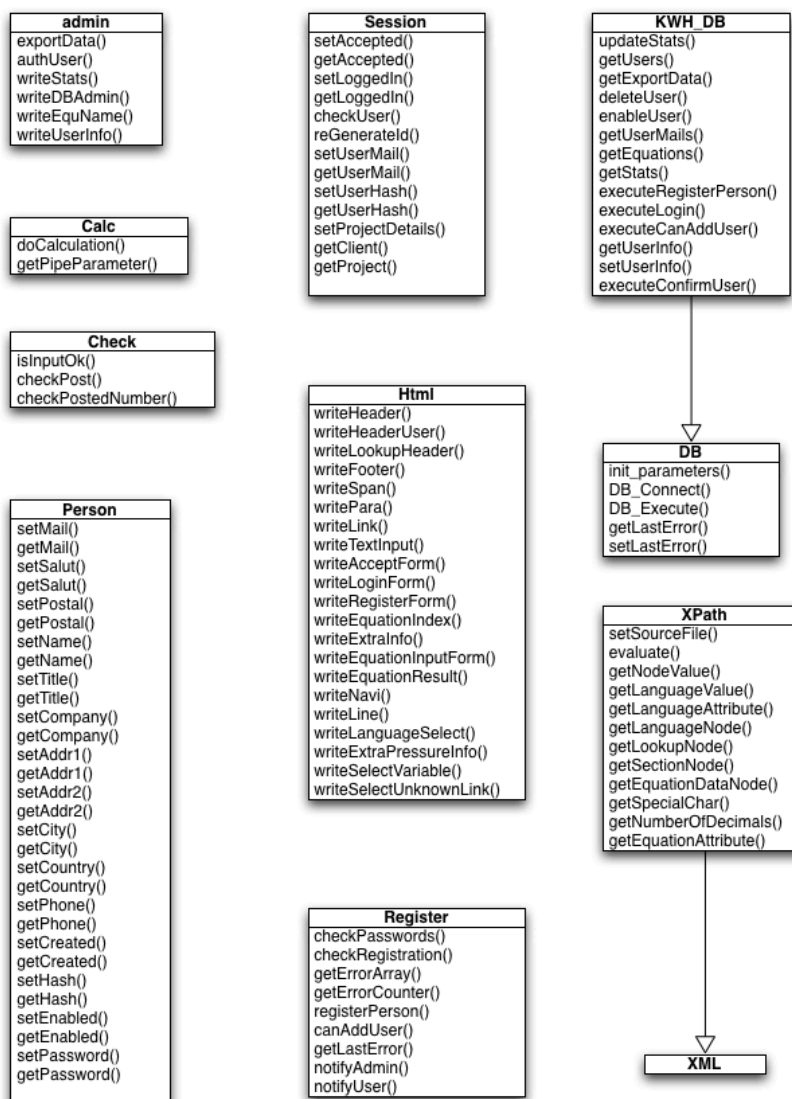
5. Implementering

Vid implementeringen av applikationen kan man se enligt *figur. 1*. att det utöver själva beräkningsfunktionaliteten behövdes ett antal klasser för att sköta all övrig funktionalitet. Dessa klasser och funktioner (*tabell. 1*) förklaras bara kort i detta kapitel. Utöver rena beräkningsfunktioner tas även XML-PHP funktionalitet upp eftersom en stor del av arbetet bygger på detta.

Beräkningarna är indelade i moduler. Varje ekvation tillsammans med dess informationstext samt variabeldefinitioner utgör en beräkningsmodul. En modul består alltså dels av PHP-kod i form av en funktion för att göra beräkningsarbetet och dels av XML-data för att definiera beräkningsmodulens användargränssnitt samt in- och utparametrar.

tabell. 1 Beskrivning av de olika klasserna.

admin	Sköter administreringen av systemet.
Calc	Funktioner för att sköta beräkningarna.
Check	Kontrollerar om inmatade värden är ok.
DB	Databasklass som hanterar SQL.
Html	Genererar HTML för att användargränssnittet.
KWH_DB	Innehåller alla specifika funktioner för systemets databas struktur.
Person	Håller reda på information om användaren.
Register	Sköter registreringsprocessen.
Session	Klass för att hantera sessionsdata.
XML	Sköter XML-interfacet.
XPath	Specifika funktioner för systemets XML-filer.



figur. 1 Klassdiagram för applikationen.

5.1. Beräkningsmoduler

5.1.1. Beräkningsklassen

För varje beräkningsmodul skrevs en skild PHP-funktion till Calc-klassen där beräkningen utförs. Funktionerna returnerar inte bara resultatvariabeln (i vissa fall variabelerna) utan även alla beräknade delvärden. Vid planeringsskedet övervägdes möjligheten att använda en färdig matematikklass för att bygga ekvationerna, men eftersom det är fråga om korta beräkningar skrevs det direkt som PHP-kod.

I kodexemplet *listning. 6* visas en exempelfunktion från Calc-klassen. Denna funktion sköter beräkningarna bakom modulen “thermal effects” för rörtypen Weholite.

listning. 6 Exempelkod från Calc-klassen för att beräkna värmeexpansion på weholite-rör

```

/**
 * Calculates Values for Thermal Effects weholite
 * @param double $ID Pipe inner diameter
 * @param double $SN Pipe Stiffness
 * @param double $L Pipeline Lenght
 * @param double $dt Change in temperature
 * @param double $ALPHA Thermal expansion coefficient
 * @param double $E Elastic Modulus
 * @return array all calculated parameters
 */
private function calcTHERMAL_EFFECTS_lite($ID, $SN, $L, $dt, $ALPHA, $E)
{
    $Aw = $this->getPipeParameter($ID, $SN, 'wA');
    $OD = $this->getPipeParameter($ID, $SN, 'od');
    $TESIGMAT = ($E*$ALPHA*$dt)/1000;
    $dL = ($L*$ALPHA*$dt)/1000;
    $F = (($TESIGMAT*$Aw)/9.81)/1000;

    $result = array($F.';F', $dL.';dL');

    $results = array($OD.';OD', $Aw.';Aw', $TESIGMAT.';TESIGMAT', $result);
    return $results;
}

```

Funktionen är definierad som private eftersom den aldrig anropas utanför Calc-klassen. Då applikationen behöver beräkna en modul skapas ett Calc-objekt, som sedan sköter beräkningen. Funktionen tar emot alla inparametrar, hämtar rördata från XML-dokumentat och utför beräkningarna. Sedan returneras en array med alla beräknade parametrar tillsammans med resultatparametrarna.

5.1.2. Modulspecifikation

En beräkningsmodul tillhörande in och ut variabler samt information definieras i XML-format, detta måste matcha vad ekvationens funktion förväntar sig för inparametrar och vad den ger tillbaka för utparametrar. XML-datan beskriver hur användargränssnittet skall ritas upp av HTML-klassen under beräkningen. I *listning. 7* visas exempeldata för modulen "Thermal Effects" för rörtypen Weholite

listning. 7 exempeldata för moduldefinition i xml.

```
<equation id="THERMAL_EFFECTS" type="weholite" image="THERMAL_EFFECTS">
  <var id="ID" grey="1" solvable="0" result="1" lookup="1"/>
  <var id="SN" grey="1" solvable="0" result="1" lookup="1"/>
  <var id="L" solvable="0" result="1"/>
  <var id="dt" solvable="0" result="1"/>
  <var id="ALPHA" solvable="0" result="1" lookup="1"/>
  <var id="E" solvable="0" result="1" lookup="1"/>
  <var id="result" solvable="1" only="1"/>
</equation>
```

- "equation_id" är namnet på beräkningsmodulen.
- "type" är rörtypen (weholite eller wehopipe).
- "image" är en bild som representerar modulen på infosidan.
- "id" är namnet på en inparameter
- "grey" bestämmer om parametern skall gå att mata in manuellt.
- "solvable" sätts till "1" om man skall kunna beräkna denna variabel.
- "result" säger vilka variabler som skall finnas med på resultatsidan
- "lookup" betyder att denna variabel har data i rördatatabellerna.
- "only=1" berättar att denna modul endast har en beräkningsbar variabel.

5.2. Produktdata

Eftersom vissa parametrar vid inmatningen beror på modell och dimension på röret måste denna data finnas tillgänglig för användaren.

Inmatningsanvisningar implementerades genom lookup-tabeller i XML-format, vilka visar möjliga värden för det aktuella röret. På så vis undviker man onödiga felinmatningar av omöjliga värden som skulle leda till oanvändbara beräkningsresultat.

Exemplet i *listning. 8* är ett klipp från produktdata XML-filen gällande Wehopipe rör med SDR (Standard Dimension Ratio) på 33. Av den här klassen av rör kan man få alla dimensioner utom dem med minsta diametern då SDR är ett förhållande mellan väggjocklek och diameter och en för liten diameter skulle leda till ett rör med alltför tunna väggar.

listning. 8 Exempeldata för en specifik rörmodell.

```
<SDR id="33">
  <PN>
    <od en="2.0" id="59.0" wp="0.41">63</od>
    <od en="2.3" id="70.4" wp="0.56">75</od>
    <od en="2.8" id="84.4" wp="0.80">90</od>
    <od en="3.4" id="103.2" wp="1.19">110</od>
    <od en="3.9" id="117.2" wp="1.54">125</od>
    <od en="4.3" id="131.4" wp="1.91">140</od>
    <od en="4.9" id="150.2" wp="2.46">160</od>
    <od en="5.5" id="169.0" wp="3.11">180</od>
    <od en="6.2" id="187.6" wp="3.90">200</od>
    <od en="6.9" id="211.2" wp="4.85">225</od>
    <od en="7.7" id="234.6" wp="6.01">250</od>
    <od en="8.6" id="262.8" wp="7.51">280</od>
    <od en="9.7" id="295.6" wp="9.51">315</od>
    <od en="10.9" id="333.2" wp="12.00">355</od>
    <od en="12.3" id="375.4" wp="15.30">400</od>
    <od en="13.8" id="422.4" wp="19.70">450</od>
    <od en="15.3" id="469.4" wp="24.20">500</od>
    <od en="17.2" id="525.6" wp="30.50">560</od>
    <od en="19.3" id="591.4" wp="38.50">630</od>
    <od en="21.8" id="666.4" wp="49.00">710</od>
    <od en="24.5" id="751.0" wp="62.00">800</od>
    <od en="27.6" id="844.8" wp="78.60">900</od>
    <od en="30.6" id="938.8" wp="96.70">1000</od>
    <od en="36.7" id="1126.6" wp="139.00">1200</od>
    <od en="42.9" id="1314.2" wp="190.00">1400</od>
    <od en="49.0" id="1502.0" wp="243.00">1600</od>
  </PN>
</SDR>
```

5.3. Flerspråksstöd

Stödet för att lägga till flera språk i systemet förverkligades med två klasser, XML och XPATH som utökar XML-klassen, samt två XML-dokument innehållandes applikationstexten i XML-format.

Det första XML-dokumentet innehåller allmänna textstycken för inloggningssidan, registreringssidan och förstasidan samt text för automatiska epostutskick vid registrering och förfrågan om nytt lösenord.

Det andra XML-dokumentet innehåller specifik text för alla beräkningsmoduler, till exempel beskrivning av modulens syfte, förklaringar till olika parametrar som krävs samt möjliga varningstexter vid beräkningsresultat. Ett exempel på detta visas i *listning. 10*.

För att rita upp till exempel modulindextabellen går parsern genom hela dokumentet för beräkningsmoduler och söker efter instanser av “<equation>” varifrån den tar behövd data för varje fall, för tabellen krävs “id”, “name” och i vilken kolumn ekvationen hamnar.

Då man valt modul från tabellen anropas parsern återigen, den här gången med parametrar för vilken ekvationsmodul som är aktuell och vilken text som skall skrivas ut. I exempeldata nedan skulle det vara informationen i “<body_weholite>” elementet.

På motsvarande sätt byggs även resterande sidor upp från XML-data.

Applikationen har från början bara engelska som språk men kan komma att utvidgas vid senare tillfälle om KWH-Pipe ser att behov och efterfrågan finns. Fördelen med att informationen är i XML-format är att man har all text samlad tills det blir aktuellt med en översättning.

Eftersom texten är separerad från resten av koden betyder detta också att man kan lägga till nya språk eller ändra på befintlig text utan att behärska programmeringsspråket PHP som använts för applikationens implementering.

listning. 10 Exempeldata med informationstext tillhörande en beräkningsmodul.

```

<equation id="THERMAL_EFFECTS" wehopipe="1" weholite="1">
  <name>Thermal Effects</name>
  <body_weholite>The entire pipe wall may experience a temperature change, but more typically a
    temperature gradient will be established in the pipe wall.
    The midwall temperature may reflect neither the internal nor the external temperature. The
    viscoelastic nature of polyethylene is manifest in a molecular rearrangement due to this temperature
    gradient.
    This restructuring dissipates many of the thermally induced stresses. Consequently, the calculation
    of the stresses due to thermal effects, or the calculation of thermal expansion and contraction, is
    generally over-estimated, since the visco-elastic effects are time dependent and they are ignored in
    the initial calculations. &lt;br&gt;&lt;br&gt;
    Buried pipe is fully restrained and no special considerations are required for temperature changes.
    See the Plastic Pipe Institute's Handbook of Polyethylene Pipe, Above Ground Applications, or the
    Basics of Weholite brochure for more information.
  </body_weholite>
  <infobar_weholite_result>
    <p>The calculations for stress and force apply to above grade restrained pipe. They presume that
    the only restraint provided is at the ends of the pipe.</p>
    <p>Changes in length applies to unrestrained pipe.</p>
    <p>The user must select the modulus of elasticity value that corresponds to the time required for the
    change in temperature. If the time is unknown, select the instantaneous value that is appropriate for
    the average of the min and max temperature values. Remember that there will be a temperature
    gradient across the pipe wall. The exterior will not be as 'hot' as the contents of the pipe; the interior
    will not be as 'cold' as the exterior of the pipe. The 'minimum' and 'maximum' values should each be
    an average of the temperatures in this pipe wall temperature gradient.</p>
    <p>&lt;b&gt; Equation Variables: &lt;/b&gt;</p>
    <p>ID = Inside Diameter</p>
    <p>E = Pipe Modulus</p>
    <p> Modulus of elasticity in tension for pipe material</p>
    <p> $\Delta T$  = Change in Temperature</p>
    <p> Change in temperature caused by contents of pipe.</p>
    <p> $\alpha$  = Coefficient of Thermal Expansion</p>
    <p> $\sigma_t$  = Pipe Wall Stress</p>
    <p> Stress in pipe wall if pipe is restrained and column buckle does not occur.</p>
    <p>A = Pipe Profile Area</p>
    <p>F = Thrust Force</p>
    <p>The calculations for stress and force apply to above grade restrained pipe. They presume that
    the only restraint provided is at the ends of the pipe.</p>
  </infobar_weholite_result>
</equation>

```

- “equation_id” är namnet på beräkningsmodulen.
- “wehopipe=1” berättar att beräkningsmodulen är tillgänglig för wehopipe.
- “weholite=1” berättar att beräkningsmodulen är tillgänglig för weholite.
- “name” är modulens namn
- “body_weholite” informationstext för modulens infosida om man räknar på weholite rör.
- “infobar_weholite_result” är informationstexten till vänster på beräkningsssidorna.


5.4. Användargränssnitt

Då applikationen skulle efterlikna det redan befintliga systemet till utseende och funktion i stor utsträckning och KWH-Pipe tillhandahöll alla bilder och texter som skall användas, krävdes ingen mer genomgående designplanering.

HTML-koden för sidornas utseende renderas dynamiskt av en PHP-klass som sköter om att rätt sida visas vid rätt tillfälle. Sidornas utseende och funktion testades kontinuerligt i Firefox och Internet Explorer under projektets gång eftersom dessa ansågs vara vad dem flesta använder. Vid slutskedet av projektet testades även i Opera och Safari ifall något problem skulle dyka upp. Systemets utseende testades i som lägst 800x600 upplösning, något lägre än detta kan man knappast räkna med att används på arbetsplatser idag

5.4.1. Beräkningssidor

Alla moduler som hittas i XML-filen räknas upp i respektive kolumn Wehopipe/Weholite på sidan "Module index" (figur 2). Användaren väljer här den modul som är av intresse. Wehopipe och Weholite är de två olika rörtyperna KWH-pipe säljer.



Welcome jon masala

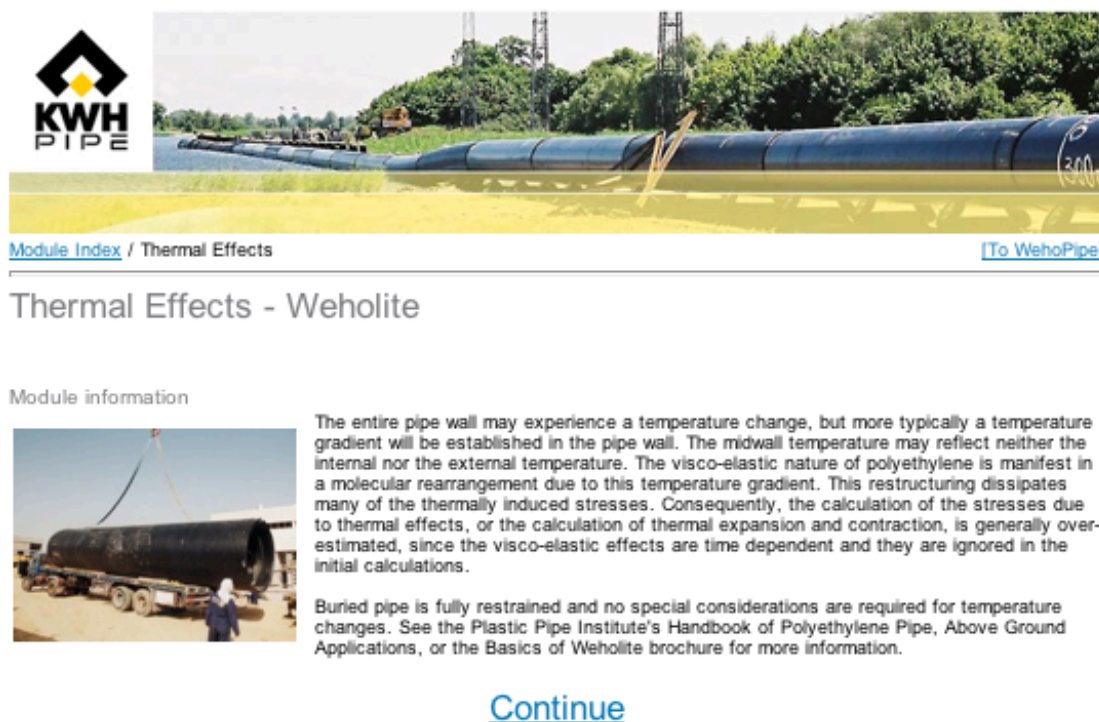
Module index

Please choose from the following calculation modules, which are offered for both Weholite and WehoPipe product offerings from KWH Pipe. If a particular module is not available or applicable for a given pipe type, there will be no GO button for it.

Equation	Weholite	WehoPipe
Pipe Pressure Rating		Go
Pressure Fluid Flow	Go	Go
Water Hammer		Go
Gravity Flow	Go	Go
Thermal Effects	Go	Go
Support Spacing	Go	Go
Buried Pipe Design	Go	Go
Groundwater Flotation	Go	Go
Unconstrained Buckling	Go	Go
Submergence Weighting	Info	Go
Safe Pull Strength	Info	Go
Allowable Bend Radius		Go
Manhole Riser Design	Info	Info

figur. 2 Sidan "Module index" presenterar dem olika modulerna

På sidan “Module information” (figur 3) visas en kort sammanfattning av vad modulen i fråga används till, varför den behövs samt vilka teorier beräkningarna baserar sig på.



KWH PIPE

[Module Index](#) / Thermal Effects [\[To WehoPipe\]](#)

Thermal Effects - Weholite

Module information

The entire pipe wall may experience a temperature change, but more typically a temperature gradient will be established in the pipe wall. The midwall temperature may reflect neither the internal nor the external temperature. The visco-elastic nature of polyethylene is manifest in a molecular rearrangement due to this temperature gradient. This restructuring dissipates many of the thermally induced stresses. Consequently, the calculation of the stresses due to thermal effects, or the calculation of thermal expansion and contraction, is generally over-estimated, since the visco-elastic effects are time dependent and they are ignored in the initial calculations.

Buried pipe is fully restrained and no special considerations are required for temperature changes. See the Plastic Pipe Institute's Handbook of Polyethylene Pipe, Above Ground Applications, or the Basics of Weholite brochure for more information.


[Continue](#)

figur 3 Sidan “Module information” visar information om aktuell beräkningsmodul.

I figur 4 visas ett inmatningsformulär för den aktuella ekvationen, inmatningsfälten och deras egenskaper är specificerade i XML-data; min/max värde, enhet och lookupdata.

All inmatad data kontrolleras via en funktion om de ligger inom godkända värden, då man går vidare genom att välja Solve-knappen och om något fält har ogiltigt värde varnas man om detta och måste korrigera.

Variabelinformation för beräkningsmodulen syns i vänsterkant på alla beräkningssidor i modulen. Ekvationerna som används för beräkningen syns ovanför inmatningsfälten.



Module Index / Thermal Effects / Select variable / Enter values [\[To WehoPipe\]](#)

Thermal Effects - Weholite

The calculations for stress and force apply to above grade restrained pipe. They presume that the only restraint provided is at the ends of the pipe.

Changes in length applies to unrestrained pipe.

The user must select the modulus of elasticity value that corresponds to the time required for the change in temperature. If the time is unknown, select the instantaneous value that is appropriate for the average of the min and max temperature values. Remember that there will be a temperature gradient across the pipe wall. The exterior will not be as 'hot' as the contents of the pipe; the interior will not be as 'cold' as the exterior of the pipe. The 'minimum' and 'maximum' values should each be an average of the temperatures in this pipe wall temperature gradient.

Equation Variables:

ID = Inside Diameter
 E = Pipe Modulus
 Modulus of elasticity in tension for pipe material
 ΔT = Change in Temperature
 Change in temperature caused by contents of pipe.
 α = Coefficient of Thermal Expansion
 σ_T = Pipe Wall Stress
 Stress in pipe wall if pipe is restrained and column buckle does not occur.
 A = Pipe Profile Area
 F = Thrust Force

The calculations for stress and force apply to above grade restrained pipe. They presume that the only restraint provided is at the ends of the pipe.

$\Delta L = L \cdot \alpha \cdot \Delta T$ $\sigma_T = E \cdot \alpha \cdot \Delta T$ $F = \sigma_T \cdot A$	
ID Inside Diameter	1200 [mm] Lookup
Nominal SN Stiffness Class	4 [kN/m ²] Lookup
L Pipeline Length	20 [m]
ΔT Temperature Change	20 [°C]
α Thermal Expansion Coefficient	0.17 [mm/m°C] Lookup
E Polyethylene Elastic Modulus	457 [N/mm ²] Lookup

SOLVE

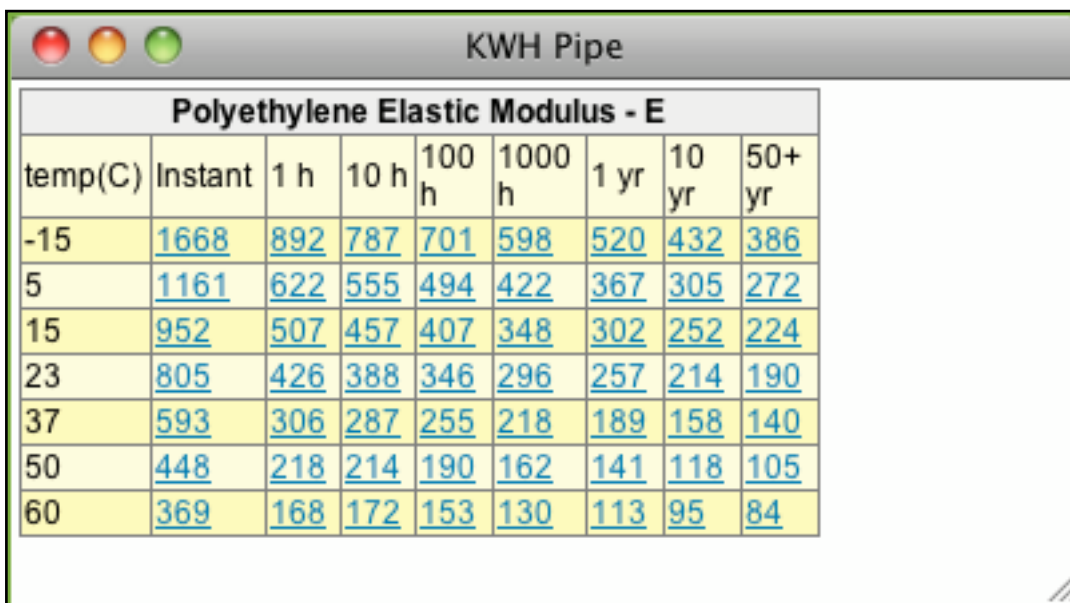
This program is a supplement to KWH Pipe's design brochures, PE Pressure Pipe Systems and The Basics of Weholite. It also is based in part on the Plastic Pipe Institute - Handbook of Polyethylene Pipe, and the ISO and EN specifications that are relevant. The user is expected to have an understanding of the equations and principles involved, their applicability and limitations. Use of this program is not intended to replace the evaluation and judgement of a professional engineer competent in this field. Although every effort has been made to ensure the accuracy of the information contained herein, its accuracy is not guaranteed. All tables, statements, and results may be considered as recommendations only. THE ENGINEERING PROPERTIES OF COMPETITIVE PROFILE WALL PIPE PRODUCTS VARY BY MANUFACTURER.

figur 4 Inmatning av variabler för beräkningen.

Vid inmatningen är vissa variabelfält gråa. Detta på grund av att dessa måste väljas från en fördefinierad mängd. De möjliga värden som kan användas fås från tabeller som öppnas i ett eget fönster.

För varje beräkningsmodul behövdes det ett antal av ovan nämnda "hjälpfönster" (figur 5) för att underlätta inmatningen av data för beräkningen, exempelvis alla rördata som annars skulle behöva letas fram vid inmatning. Popupfönstrets innehåll beror i vissa fall på vad man matat in eller valt i andra inmatningsfält för att förhindra fel vid inmatningen. Exempelvis kan man inte välja en omöjlig kombination av rördiameter och materialtjocklek.

Det finns ett antal olika utseenden på hjälpfönster i applikationen, vissa innehållande endast en listning av värden, andra i tabellform och en del med bilder.



The screenshot shows a window titled 'KWH Pipe' with a table titled 'Polyethylene Elastic Modulus - E'. The table has 9 columns: 'temp(C)', 'Instant', '1 h', '10 h', '100 h', '1000 h', '1 yr', '10 yr', and '50+ yr'. The rows represent temperatures from -15 to 60 degrees Celsius. All values in the table are underlined in blue.

temp(C)	Instant	1 h	10 h	100 h	1000 h	1 yr	10 yr	50+ yr
-15	<u>1668</u>	<u>892</u>	<u>787</u>	<u>701</u>	<u>598</u>	<u>520</u>	<u>432</u>	<u>386</u>
5	<u>1161</u>	<u>622</u>	<u>555</u>	<u>494</u>	<u>422</u>	<u>367</u>	<u>305</u>	<u>272</u>
15	<u>952</u>	<u>507</u>	<u>457</u>	<u>407</u>	<u>348</u>	<u>302</u>	<u>252</u>	<u>224</u>
23	<u>805</u>	<u>426</u>	<u>388</u>	<u>346</u>	<u>296</u>	<u>257</u>	<u>214</u>	<u>190</u>
37	<u>593</u>	<u>306</u>	<u>287</u>	<u>255</u>	<u>218</u>	<u>189</u>	<u>158</u>	<u>140</u>
50	<u>448</u>	<u>218</u>	<u>214</u>	<u>190</u>	<u>162</u>	<u>141</u>	<u>118</u>	<u>105</u>
60	<u>369</u>	<u>168</u>	<u>172</u>	<u>153</u>	<u>130</u>	<u>113</u>	<u>95</u>	<u>84</u>

figur 5 Exempel på popupfönster som förekommer i applikationen.

På resultatsidan (figur 6) presenteras beräkningsresultatet tillsammans med alla beräknade-, inmatade- och resultatvariabler.

Vid resultatvariablerna finns det också möjlighet för varningsmeddelanden om resultatet ligger utanför gränsvärde, t.ex om flödes hastigheten i ett rör blir för hög.



[Module Index](#) / [Thermal Effects](#) / [Select variable](#) / [Enter values](#) / [Result](#)

Thermal Effects - Weholite

The calculations for stress and force apply to above grade restrained pipe. They presume that the only restraint provided is at the ends of the pipe.

Changes in length applies to unrestrained pipe.

The user must select the modulus of elasticity value that corresponds to the time required for the change in temperature. If the time is unknown, select the instantaneous value that is appropriate for the average of the min and max temperature values. Remember that there will be a temperature gradient across the pipe wall. The exterior will not be as 'hot' as the contents of the pipe; the interior will not be as 'cold' as the exterior of the pipe. The 'minimum' and 'maximum' values should each be an average of the temperatures in this pipe wall temperature gradient.

Equation Variables:

ID = Inside Diameter

E = Pipe Modulus

Modulus of elasticity in tension for pipe material

ΔT = Change in Temperature

Change in temperature caused by contents of pipe.

α = Coefficient of Thermal Expansion

σ_t = Pipe Wall Stress

Stress in pipe wall if pipe is restrained and column buckle does not occur.

A = Pipe Profile Area

F = Thrust Force

The calculations for stress and force apply to above grade restrained pipe. They presume that the only restraint provided is at the ends of the pipe.

$$\Delta L = L \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$$\sigma_T = E \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$$F = \sigma_T \cdot A$$

ID	Inside Diameter	= 1200 mm
SN	Nominal Stiffness Class	= 4 kN/m ²
L	Pipeline Length	= 20 m
ΔT	Temperature Change	= 20 °C
α	Thermal Expansion Coefficient	= 0.17 mm/m/°C
E	Polyethylene Elastic Modulus	= 457 N/mm ²

Calculated Parameters:

OD	Outside Diameter	= 1332 mm
A_w	Pipe Wall Cross-section Area	= 45132 mm ²
σ_t	Pipe Wall Stress	= 1.6 N/mm ²

Result:

F	Force	= 7.1 ton
ΔL	Theoretical Change in Length	= 0.07 m

PREVIEW

This program is a supplement to KWH Pipe's design brochures, PE Pressure Pipe Systems and The Basics of Weholite. It also is based in part on the Plastic Pipe Institute - Handbook of Polyethylene Pipe, and the ISO and EN specifications that are relevant. The user is expected to have an understanding of the equations and principles involved, their applicability and limitations. Use of this program is not intended to replace the evaluation and judgement of a professional engineer competent in this field. Although every effort has been made to ensure the accuracy of the information contained herein, its accuracy is not guaranteed. All tables, statements, and results may be considered as recommendations only. THE ENGINEERING PROPERTIES OF COMPETITIVE PROFILE WALL PIPE PRODUCTS VARY BY MANUFACTURER.

figur 6 Resultatsidan presenterar alla ekvationens variabler.

Den sista sidan (figur 7) presenterar endast de inmatade samt de viktigaste beräknade variablerna och resultatet i ett utskriftsvänligt format (A4). På denna sida står också kund- och projektinformation utskriven, detta för att kunden skall kunna spara resultatet för senare behov.



Company: Novia
 Designer: jon masala
 Client:
 Project:
 Date: 13 April 2010

Thermal effects - Weholite

The calculations for stress and force apply to above grade restrained pipe. They presume that the only restraint provided is at the ends of the pipe.

Changes in length applies to unrestrained pipe.

The user must select the modulus of elasticity value that corresponds to the time required for the change in temperature. If the time is unknown, select the instantaneous value that is appropriate for the average of the min and max temperature values. Remember that there will be a temperature gradient across the pipe wall. The exterior will not be as 'hot' as the contents of the pipe; the interior will not be as 'cold' as the exterior of the pipe. The 'minimum' and 'maximum' values should each be an average of the temperatures in this pipe wall temperature gradient.

Equation Variables:

ID = Inside Diameter

E = Pipe Modulus

Modulus of elasticity in tension for pipe material

ΔT = Change in Temperature

Change in temperature caused by contents of pipe.

α = Coefficient of Thermal Expansion

σ_t = Pipe Wall Stress

Stress in pipe wall if pipe is restrained and column buckle does not occur.

A = Pipe Profile Area

F = Thrust Force

The calculations for stress and force apply to above grade restrained pipe. They presume that the only restraint provided is at the ends of the pipe.

$$\Delta L = L \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$$\sigma_T = E \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$$F = \sigma_T \cdot A$$

ID (Inside Diameter)	1200 mm
SN (Nominal Stiffness Class)	4 kN/m²
L (Pipeline Length)	20 m
ΔT (Temperature Change)	20 °C
α (Thermal Expansion Coefficient)	0.17 mm/m/°C
E (Polyethylene Elastic Modulus)	457 N/mm²
OD (Outside Diameter)	1332 mm
A_w (Pipe Wall Cross-section Area)	45132 mm²
σ_t (Pipe Wall Stress)	1.6 N/mm²

BACK

PRINT

Result:

F (Force) **7.1 ton**

ΔL (Theoretical Change in Length) **0.07 m**

This program is a supplement to KWH Pipe's design brochures, PE Pressure Pipe Systems and The Basics of Weholite. It also is based in part on the Plastic Pipe Institute - Handbook of Polyethylene Pipe, and the ISO and EN specifications that are relevant. The user is expected to have an understanding of the equations and principles involved, their applicability and limitations. Use of this program is not intended to replace the evaluation and judgement of a professional engineer competent in this field. Although every effort has been made to ensure the accuracy of the information contained herein, its accuracy is not guaranteed. All tables, statements, and results may be considered as recommendations only. THE ENGINEERING PROPERTIES OF COMPETITIVE PROFILE WALL PIPE PRODUCTS VARY BY MANUFACTURER.

figur 7 Utskriftssida

5.5. Användarregistrering

KWH-Pipes kunder har möjligheten att registrera sig som användare av tjänsten via en länk på inloggningssidan. Detta sker oftast med inrådan från kundens kontaktperson på KWH-Pipe eftersom applikationen är menad som ett komplement till dialogen mellan kund och försäljare.

Registreringsprocessen börjar med att användaren skriver in sina personuppgifter och önskat lösenord på registrerings-sidan varpå användaren skapas i systemet som inaktiv. Därefter skickas ett automatiserat meddelande åt administratören och användaren med de ifyllda användaruppgifterna.

Administratören kan sedan gå in i systemet där han kan välja att aktivera användarkontot. Då kontot är aktiverat skickas ett meddelande åt användaren där det informeras om att kontot nu är klart för användning.

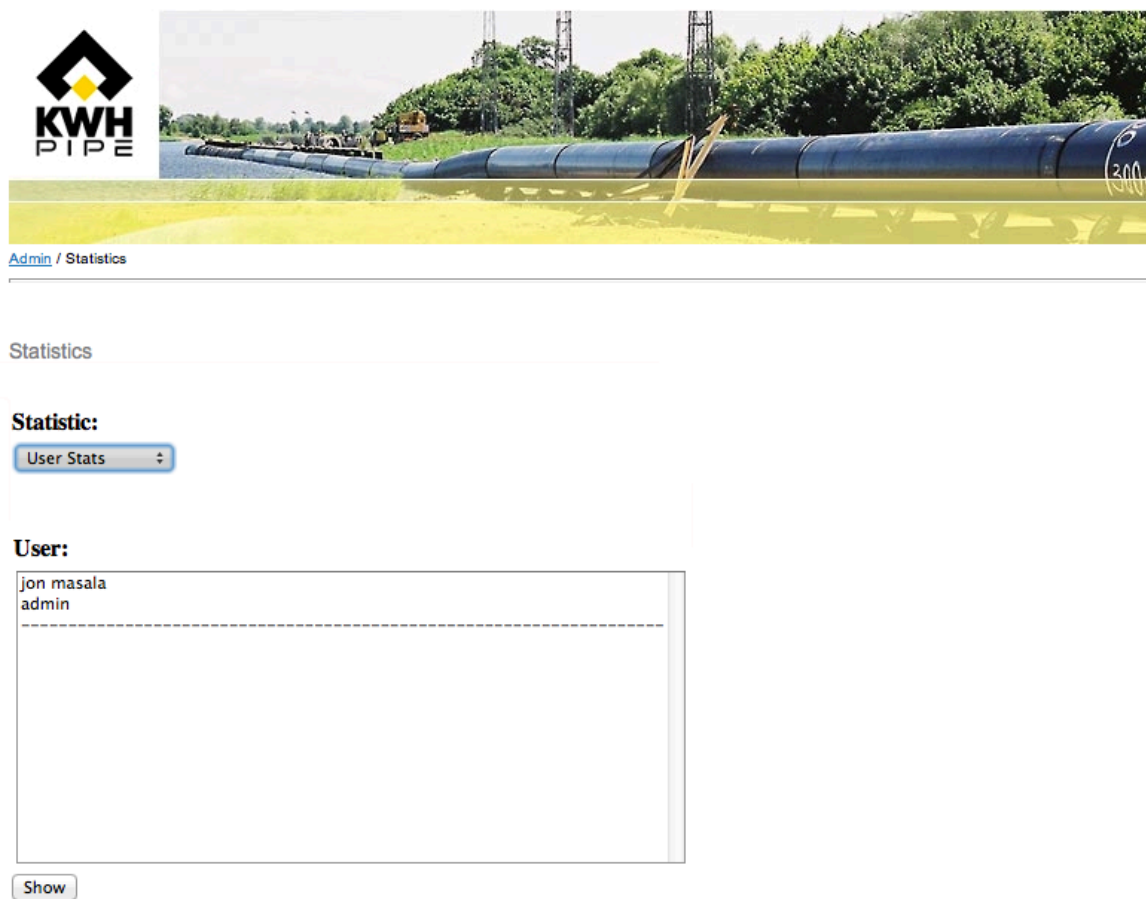
Den användardata som kunden fyller i vid registrering sparas i en SQL-databas innehållande: namn, adressuppgifter, lösenord samt några fält med administrativ information.

5.6. Administration

Administrationssidan är delad i två delar. Administratören kan här dels administrera användarkonto och dels följa upp statistik för de olika beräkningsmodulerna.

Sidan för användaradministrering listar alla användare och ger administratören möjlighet att aktivera / avaktivera, lägga till / ta bort samt ändra den sparade användardatan.

På statistiksidan kan administratören titta på användningsstatistik för enskilda användare eller beräkningsmoduler. I *figur 8* visas första steget i statistikavdelningen där man gjort valet att visa användningsstatistik för en enskild användare. I *figur 9* har användaren valts och en lista på utförda beräkningar per beräkningsmoduler visas.



KWH PIPE

Admin / Statistics

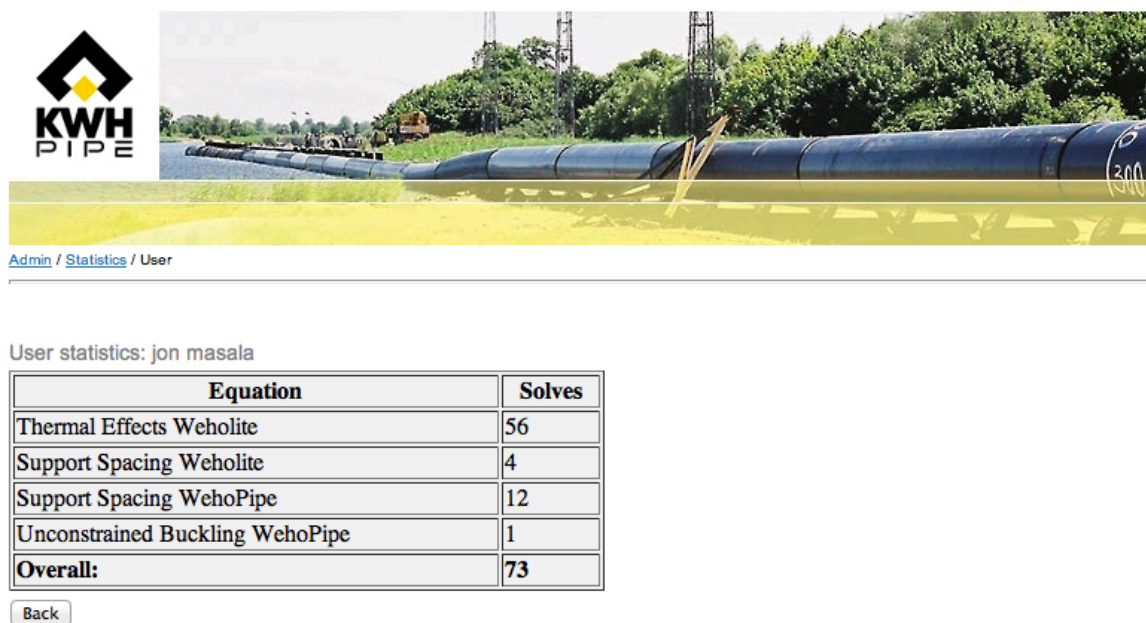
Statistics

Statistic:
User Stats

User:
jon masala
admin

Show

figur 8 Statistik meny.



KWH PIPE

Admin / Statistics / User

User statistics: jon masala

Equation	Solves
Thermal Effects Weholite	56
Support Spacing Weholite	4
Support Spacing WehoPipe	12
Unconstrained Buckling WehoPipe	1
Overall:	73

Back

figur 9 Användningsstatistik för en användare.

6. Resultat och diskussion

Det här arbetets mål var att planera och implementera en förnyad internationell Pipe Calculator applikation enligt specifikation av KWH-Pipe. Projektet var ganska krävande som första egna projekt i arbetslivet, men målet nåddes efter några förseningar och förändringar i ursprungsplanen.

Den största svårigheten i arbetet var implementeringen av systemet för att ha multipla språk som går att byta mellan medelst en enkel knapptryckning. Det stod ganska tidigt klart att den bästa lösningen skulle bli att använda XML för att spara texterna. Med hjälp från kollegor på arbetsplatsen rätades dem sista frågetecknen ut och XML-parseern skrevs klar.

Hjälpfönster för ekvationerna/variablerna efterfrågades av kunden först i ett senare skede och ställde då till med lite problem. Rördatabas för hjälpfönstret sparades slutligen också i XML-format eftersom XML-parseern redan stod klar då behovet av sådan data dök upp. I efterhand kanske ett smartare val skulle ha varit att lägga detta i SQL-databasen, men detta skulle främst varit för att det skulle vara tydligare vid vidareutveckling av systemet.

Resultatet av arbetet är en snabb tjänst med ett relativt enkelt interface, vilken har varit i användning av KWH-Pipe sedan den blev klar. Några små ändringar i koden har gjorts sedan dess för att lägga till något fält i användardata men inga större ingrepp har behövts.

Eftersom all text, rördatabas och beräkningsmoduler är sparade som XML-data är det relativt enkelt att utvidga främst språkurvalet och rörsortimentet men även beräkningsmoduler kan läggas till. Detta kräver dock att man lägger till en ny motsvarande funktion i beräkningsklassen.

7. Källförteckning

KWH-Group, Business Groups

http://www.kwhgroup.com/WebRoot/1125109/KWH_Basic.aspx?id=1117644 (hämtat: 01.02.10)

KWH-Pipe, About KWH Pipe

http://www.kwhpipe.com/English/About_KWH_Pipe (hämtat: 01.02.10)

php.net, The DOMDocument class

<http://php.net/manual/en/class.domdocument.php> (hämtat: 21.5.11)

Shannon, R (2010), What is HTML?

<http://www.yourhtmlsource.com/starthere/whatishtml.html> (hämtat: 21.5.11)

w3schools.com, Introduction to XML

http://www.w3schools.com/xml/xml_what.asp (hämtat: 21.5.11)

webdevelopersnotes.com, Programming languages on the internet

http://www.webdevelopersnotes.com/basics/languages_on_the_internet.php3 (hämtat: 03.5.12)

Wellington, L & Thomson, L (2008). PHP and MySQL Web Development (4th Edition).

Boston, Addison-Wesley Professional

Zakari, R (2011), The History of The PHP Programming Language

<http://www.myphpnet.com/the-history-of-the-php-programming-language> (hämtat: 3.5.12)