Hans Riise Bjærge, Senior IT-Udvikler, Jyske Bank,  hrb@jyskebank.dk

Projekttitel

**Konfigurerbar afstandsberegning**

Problemformulering

**Problemformulering**

Med udgangspunkt i den forretningsmæssige projektindstilling og de deraf afledte hypoteser skal dette masterprojekt derfor kortlægge, **hvordan det er muligt at udarbejde en løsning til SD, der overholder de forretnings- og systemmæssige krav til en nyudviklet applikation, så løsningen understøtter SD’s ønske om at kommercialisere en konfigurerbar afstandsberegner af mulige ruter eller allerede afviklede ruter. Ruter, hvor det vil være muligt at fastslå den korteste og den hurtigste rute og samtidigt bestemme afvigelser ud fra en given tolerance, hvis der allerede findes en indberettet afstand på ruten.**Dette er således projektets problemformulering.

For at understøtte projektets problemformulering vil det være naturligt at tage afsæt i følgende underspørgsmål:

• Hvordan designes en underliggende datamodel til opsamling af indsendte ruter og omdannelse af relevante data til spatiale datatyper?

• Hvorledes konstrueres et XML1 baseret API til indberetning af ruter med XSD2 validering, der understøtter de forretningsmæssige krav? Herunder muligheden for valg af output format. Projektet vil tilbyde muligheden for KML3 og GeoJSON4.

• Hvorledes indlæses XML data i datamodellen samtidigt med, at der foretages omsætning af adresser til spatiale datatyper?

• Hvordan foretages konfigurerbar routing på baggrund af konfigurationsparametre som:

o Variabel tolerance, der definerer, hvornår en kilometerafvigelse er overskredet

o Beregningsmetode, hvor der undersøges, om der beregnes kun korteste, den hurtigste eller begge ruter

• Hvorledes foretages overskuelig afrapportering af routingresultat?

Med ovenstående problemformulering og tilhørende underspørgsmål finder jeg det muligt at udarbejde indeværende masterprojekt med fokus på løsningen af det konkrete kundeønske.

Indholdsfortegnelse

**Indholdsfortegnelse**

**1 ABSTRACT .............................................................................................................................................. 4**

**2 INDLEDNING .......................................................................................................................................... 6**

**2.1 FORRETNINGSMÆSSIG PROJEKTINDSTILLING ................................................................................................. 6**

**2.2 HYPOTESER ........................................................................................................................................... 7**

**2.3 PROBLEMFORMULERING .......................................................................................................................... 8**

**2.4 AFGRÆNSNING ....................................................................................................................................... 8**

**2.5 TEORETISK TILGANG OG METODISKE OVERVEJELSER........................................................................................ 9**

**2.6 ANVENDT SOFTWARE OG SYSTEMPLATFORM ...............................................................................................11**

**3 ANALYSEDEL .........................................................................................................................................12**

**3.1 USECASE SCENARIER ................................................................................................................................12**

3.1.1 REGISTRERING AF KØRSELSREGISTRERING I MINLØN.....................................................................................13

3.1.2 OPSTART AF RUTEAFSTANDBEREGNER .....................................................................................................14

3.1.3 BEHANDLING AF VALIDERINGSRESULTAT ...................................................................................................14

**3.2 BESKRIVELSE AF FORRETNINGSMÆSSIGE KRAV .............................................................................................14**

**3.3 BESKRIVELSE AF SYSTEMMÆSSIGE KRAV .....................................................................................................15**

**3.4 XML-DATA TIL INDRAPPORTERING AF KØRSELSREGISTRERING .........................................................................15**

3.4.1 KØRSELSREGISTRERING I XML TRÆSTRUKTUR ............................................................................................16

3.4.2 DATABESKRIVELSE ................................................................................................................................17

3.4.3 KØRSELSREGISTRERING I XML REPRÆSENTATION ........................................................................................18

3.4.4 UDARBEJDELSE AF XSD TIL DATAVALIDERING .............................................................................................18

3.4.5 SAMMENFATNING ................................................................................................................................20

**3.5 UDARBEJDELSE AF API ............................................................................................................................20**

**3.6 UDARBEJDELSE AF DATAMODEL ................................................................................................................21**

3.6.1 FORRETNINGSREGLER ...........................................................................................................................22

3.6.2 ENTITETER I DATAMODELLEN ..................................................................................................................23

3.6.3 PRÆSENTATION AF ER – DIAGRAM ..........................................................................................................23

3.6.4 FYSISK DATAMODEL .............................................................................................................................25

3.6.5 SAMMENFATNING ................................................................................................................................25

**3.7 SAMMENFATNING OG DELKONKLUSION ......................................................................................................26**

**4 IMPLEMENTERING ................................................................................................................................27**

**4.1 MIGRERING AF EKSISTEREDE DATAGRUNDLAG .............................................................................................27**

**4.2 ADRESSEVALIDERING OG OMSÆTNING .......................................................................................................29**

**4.3 LOAD AF ROUTING GRUNDLAG ..................................................................................................................30**

4.3.1 HH\_2PO\_4PGR BESKRIVELSE ..................................................................................................................31

4.3.2 HH\_2PO\_4PGR\_VERTICES\_PGR BESKRIVELSE .............................................................................................33

4.3.3 YDERLIG BEHOV FOR KOLONNER..............................................................................................................34

**4.4 ROUTING .............................................................................................................................................35**

**4.5 DIJKSTRAS ALGORITME............................................................................................................................35**

4.5.1 SET UP AF PGROUTING .........................................................................................................................36

**4.6 PROGRAMFLOW FRA LOAD AF XML FIL TIL ROUTING RESULTAT .......................................................................36**

4.6.1 EKSEMPEL PÅ AFVIKLING AF BEREGNINGSFLOW ..........................................................................................40

4.6.2 OPSTART AF BEREGNINGSEKSEMPEL .........................................................................................................41

4.6.3 SAMMENFATNING AF BEREGNINGSEKSEMPEL .............................................................................................43

**4.7 HISTORISKE DATA ..................................................................................................................................47**

**4.8 AFRAPPORTERING ..................................................................................................................................51**

4.8.1 KML ................................................................................................................................................52

4.8.2 GEOJSON ..........................................................................................................................................53

**4.9 SAMMENFATNING..................................................................................................................................54**

**5 KONKLUSION ........................................................................................................................................56**

**6 PERSPEKTIVERING ................................................................................................................................58**

**7 BILAGSOVERSIGT ..................................................................................................................................59**

**7.1 GODKENDT PROBLEMFORMULERING ..........................................................................................................59**

**8 KILDEHENVISNING ................................................................................................................................60**

**9 APPENDIKS ...........................................................................................................................................62**

**9.1 DRIVING.XML ........................................................................................................................................62**

**9.2 DRIVING.XSD ........................................................................................................................................63**

**9.3 CREATETABLE.DDL .................................................................................................................................64**

**9.4 MIGRATEDATATOROUTINGTABLES.SQL .....................................................................................................66**

**9.5 STARTRUTEAFSTANDBEREGNER.SQL ..........................................................................................................66**

**9.6 CREATEROUTEROUTEVIAFROMXML.SQL ......................................................................................................67**

**9.7 GENERATEADDRESSPOINTS.SQL.................................................................................................................68**

**9.8 CREATEEDGEIDFUNCTIONS.SQL ................................................................................................................71**

**9.9 CALCULATESHORTESTROUTE.SQL ..............................................................................................................72**

**9.10 CALCULATEFASTESTROUTE.SQL ...............................................................................................................73**

**9.11 SETTEXTONROUTINGRESULT.SQL ............................................................................................................75**