

Karttjänstkvalitet



Projektledare
/presentatör

Sara Eriksén och Annelie Ekelin

Avdelningen för Interaktion och Systemdesign

Markus Fiedler, Charlott Eliasson och Patrik Arlos

Avdelningen för Telekommunikationssystem

Blekinge Tekniska Högskola



Övriga medverkande



ESRI S-GROUP Sverige AB
Karlskrona kommun



Finansiär



SE:s Internetfond 2006
Projektbudget SEK 309 600
Projektperiod januari-december 2007



Vad undersöker vi?

- Hur användare av karttjänster på nätet upplever kvalitet på tjänsterna vid hög och/eller ojämn belastning på nätet
- Hur användarnas upplevelser av godtagbar respektive icke godtagbar kvalitet kan relateras till mätbara parametrar som kan användas för att hantera nätverkstrafiken och förbättra de tekniska lösningarna



Hur jobbar vi i projektet?

- Tvärvetenskapligt pilotprojekt i samarbete mellan forskare inom arbetsvetenskap/informatik och forskare inom telekommunikationssystem
- Praxis- och användarfokuserat projekt tack vare samarbetet med ESRI S-GROUP och Karlskrona kommun
- Fokus på utveckling av nya modeller och metoder för mätning av nätverkstrafik och tjänstekvalitet, där användarnas upplevelser av tjänstekvalitet innefattas



Quality of Experience vs. Quality of Service

- *Quality of Experience (QoE)*: här möts och kompletteras *Quality of Service (QoS)*, dvs tjänstekvalitet, mätt från startpunkt till slutpunkt, med användarens upplevelser, förväntningar och erfarenheter
- Industrin snarare än akademien pådrivande
- Ekonomisk bakgrund: Missnöjda kunder gör att förbättrad upplevd kvalitet blir ett verkningsfullt konkurrensmedel mellan leverantörer
- Kvantifiering av försämrad upplevd kvalitet genom relativt enkla-att-mäta parametrar på nätverksnivå



Telekommunikationsforskarnas frågor:

- Hur mäter man svarstider som ett mått på prestanda/kvalitet i nätverkstjänster?
- Hur förhåller sig "objektivt" uppmätt tjänstekvalitet i nätverket till "subjektivt" upplevd tjänstekvalitet enligt användaren?
- Hur kan man sätta siffror på användarupplevd tjänstekvalitet så att sambanden mellan uppmätt tjänstekvalitet i nätverket och upplevd tjänstekvalitet enligt användaren kan kartläggas och tas med i beräkningen av prestanda?



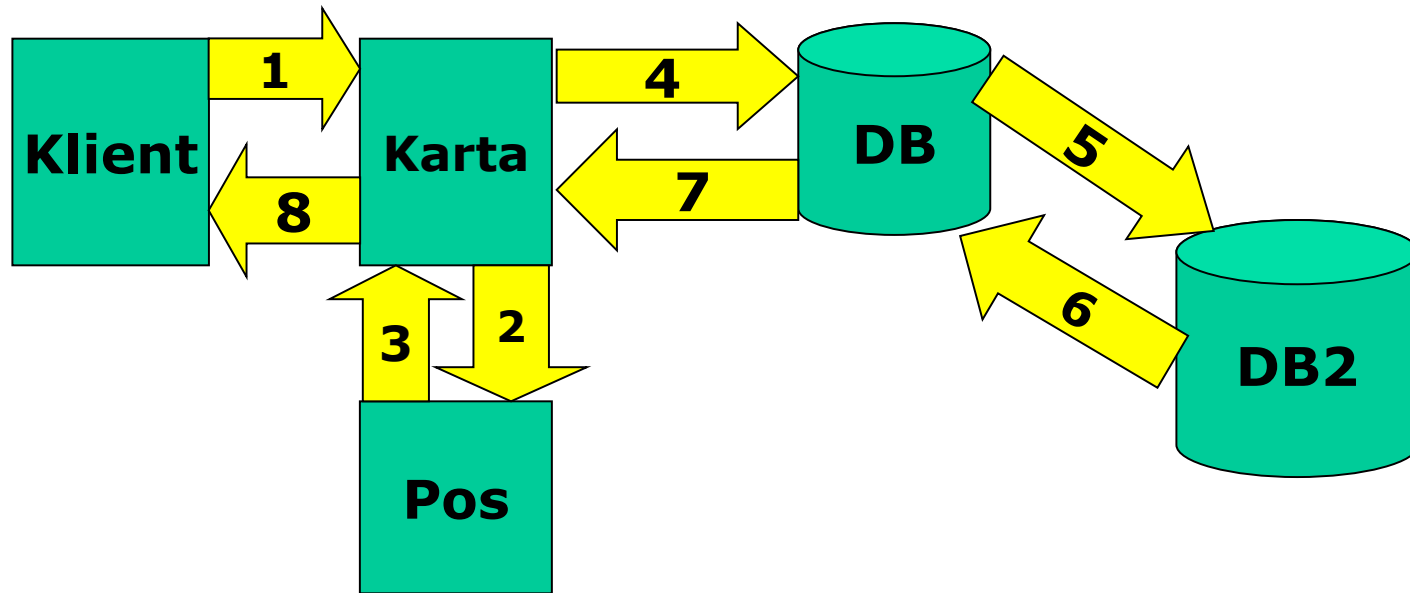
Informatikforskarnas frågor:

- Hur kan användarens situation och den kontext i vilken användningen sker tas hänsyn till i design, leverans och underhåll av komplexa e-tjänster?
- Hur kan kvalitativa användarstudier ge utslag i nya modeller och metoder för mätning av nättrafik och tjänstekvalitet?
- Går det att utveckla ett förhållningssätt till matematisk modellering och ingenjörskonst där användare, situation och kontext synliggörs – låt oss kalla det "*contextual engineering*" ? Dvs HCI på ett språk som används av tekniska ingenjörer?



Service Supply Chain (SSC) inom telekom

- Tjänster som levereras till slutanvändare kan bestå av kedjor, som i sin tur består av olika deltjänster som sammanfogas på ett dynamiskt, situationsberoende och ofta för användaren skräddarsytt sätt. Exempel:

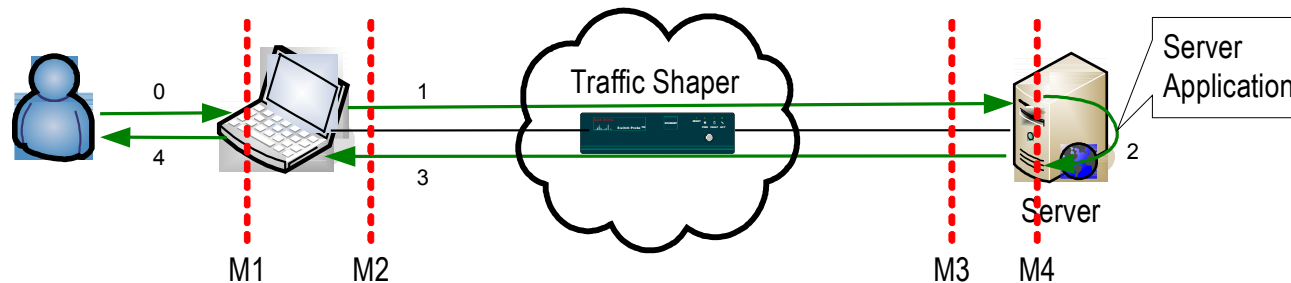


Detta är ett nytt koncept inom telekommunikationsdomänen "leverans av tjänster"



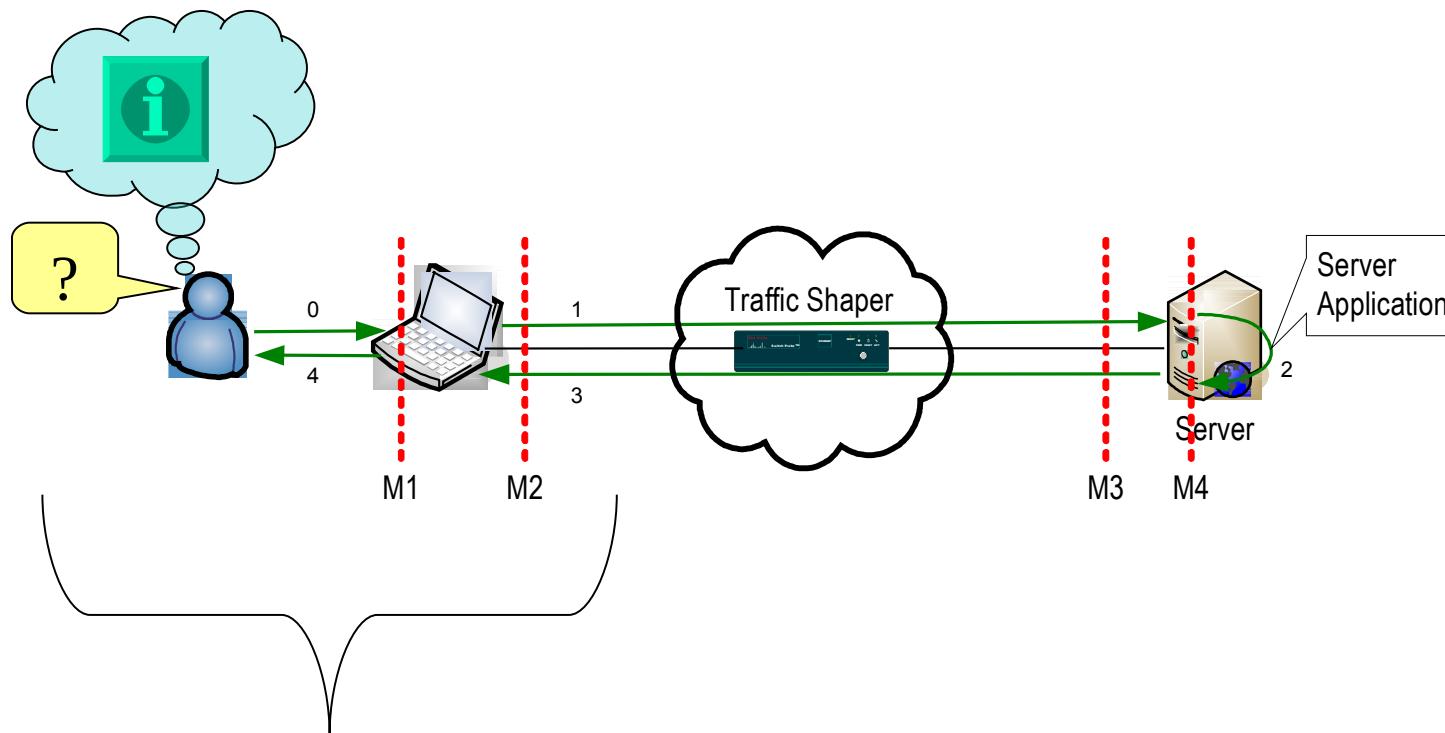
Nyckeltal: Responstid (RT)

$$RT = T_{\text{svar}} - T_{\text{fråga}}$$



Nyckeltal: Responstid (RT)

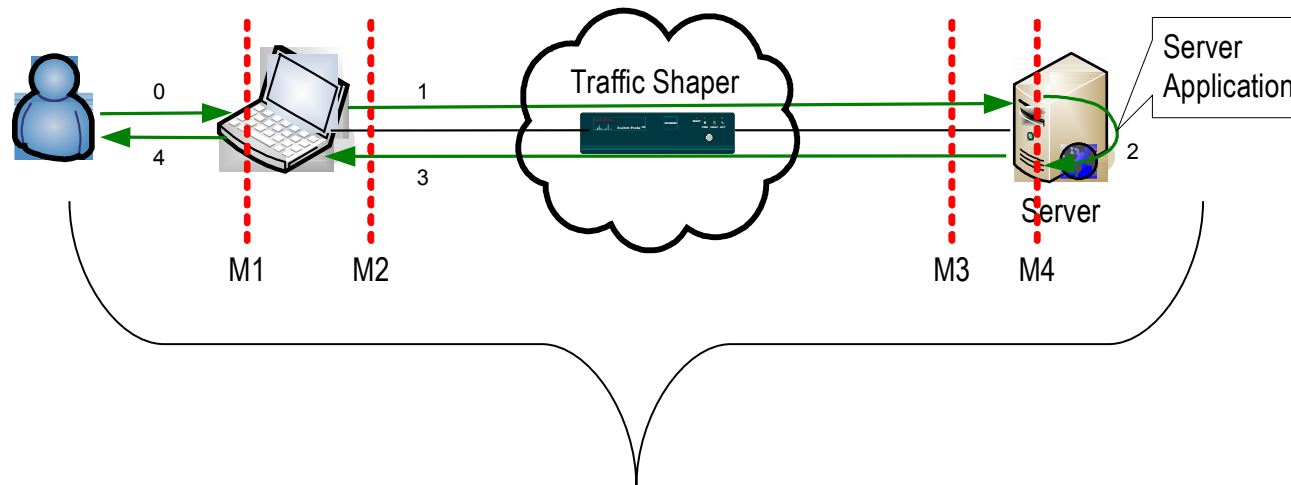
$$RT = T_{\text{svar}} - T_{\text{fråga}}$$



Informatikernas fokus: Användning av karttjänster i konkreta arbetssituationer och arbetssammanhang

Nyckeltal: Responstid (RT)

$$RT = T_{\text{svar}} - T_{\text{fråga}}$$



Telekommunikationssystemforskarnas fokus:
Optimal testmiljö där mätmetoderna kan förfinas



Nyckeltal: Responstid (RT)

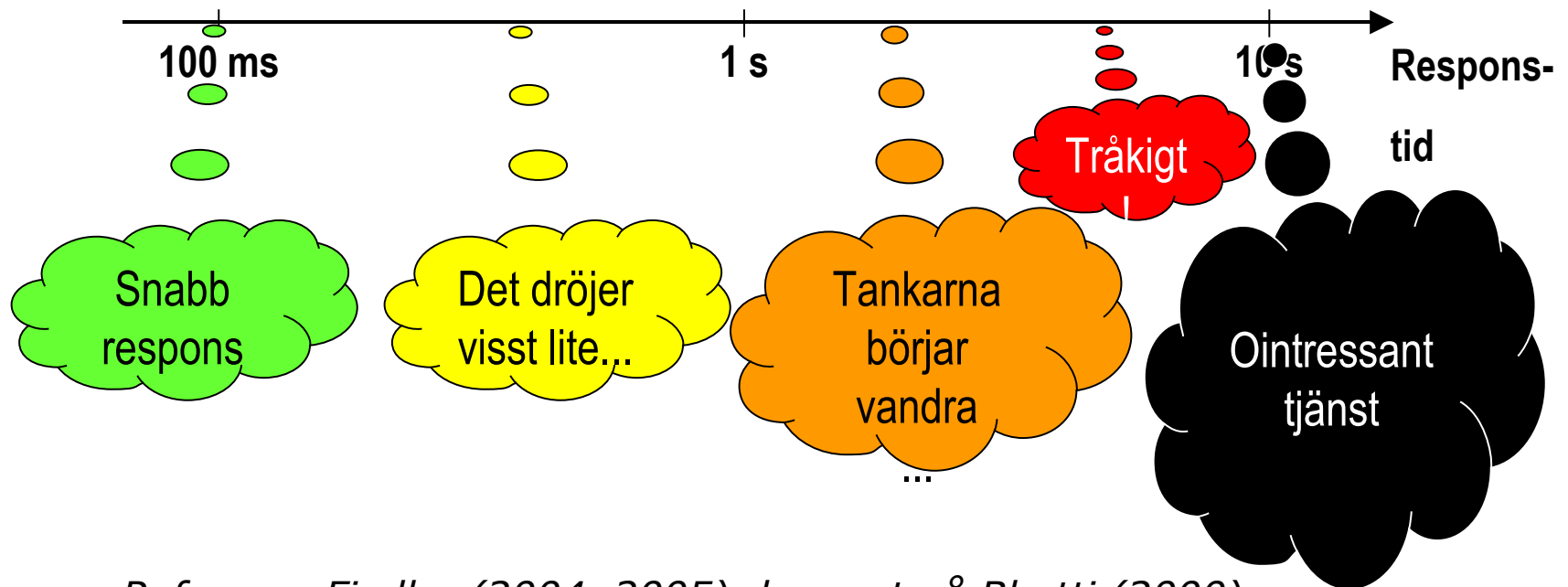
$$RT = T_{\text{svar}} - T_{\text{fråga}}$$

- På applikationsnivå: den tid som går från det att användaren skickar en begäran ($T_{\text{fråga}}$) om ett objekt tills dess att detta objekt i sin helhet har mottagits på användarsidan (T_{svar}), så som tidåtgången observerats vid en viss referenspunkt (mät punkt)
- På nätverksnivå: den tid som går från det att den första dataenheten som tillhör användarens begäran ($T_{\text{fråga}}$) observerats tills dess att den sista dataenheten som tillhör det levererade svarsobjektet (T_{svar}), observerats vid en viss referenspunkt (mät punkt).

Service Level Agreement: $\Pr\{RT \leq t\} = x \%$
där $\Pr$ = sannolikheten för...



Användarens upplevelse av responstider



Referens: Fiedler (2004, 2005), baserat på Bhatti (2000), Rajamony(2001), Zona (1999) och Nielsen (1994)

Våra mätningar hittills bekräftar i stort sett bilden



Avgränsade tester i labbmiljö med demo

- Uppgift 1 (U1): Användaren begär att få fram en karta som presenteras på skärmen
 - Bör inte lagras i cacheminnet
- Uppgift 2 (U2): Användaren väljer ett objekt på kartan och begär att få fram lagrad information om detta objekt på skärmen
 - Bör inte lagras i cacheminnet
- U1, U2 oberoende av varandra
- U1, U2 sekvensiellt



Användarens situation och kontext i labbet

- S0: Avspänd
- S1: Stressad (beslut krävs)
- S2: ...
- När kommer det vanligen stress med i bilden?
 - Intervjuer
 - Situationer
 - Individuella skillnader och variationer

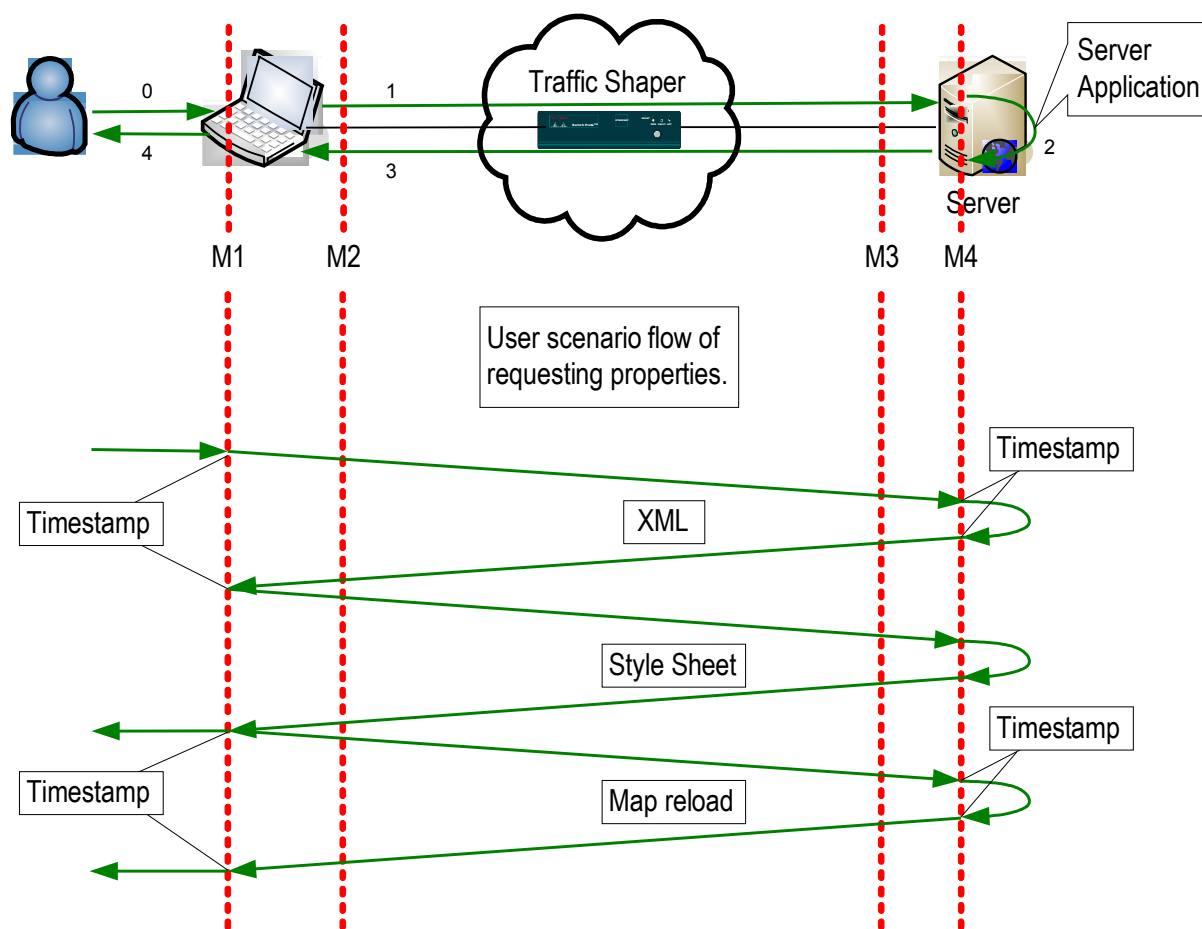


Nätverksvillkor i labbet

- N0: OK
- N1: Viss förlust av data
 - Parameter: dataförlusten i procent
- N2: Fördröjning
 - Parameter 1: distributionstyp
 - Parameter 2: medelfördröjning
 - Parameter 3: variationsparameter (om giltigt)
- N3: Flödesbegränsning (shaping)
 - Parameter: genomströmning
- N4: Security add-on (VPN) – overhead
 - Standard VPN på Windows XP



Illustration av valda mätpunkter



Mätpunkter och mätmetoder

- **M1**: Mätpunkt vid användargränssnittet
 - Applikationsnivå
 - Den tid som åtgår från det att användaren begär fram en ny karta tills dess att kartan visas på skärmen
 - *Applikationen modifierad, tidsstämpel tillsatt*
- **M2**: Mätpunkt i nätverket mellan användaren och servern (framför en ev flaskhals)
 - Nätverksnivå
 - Mätpunkt för responstiden på nätverkssidan, nära användaren
 - *Nätverksavlyssning och tcpdump/DPMI nödvändiga*



Mätpunkter och mätmetoder (forts)

- **M3**: Mätpunkt på nätverket mellan användaren och servern (bortom en potentiell flaskhals)
 - Nätverksnivå
 - Mätning av responstiden i nätverket nära servern
 - *Nätverksavlyssning och tcpdump/DPMI nödvändiga*
- **M4**: Mätpunkt på serverapplikationen på användarsidan
 - Applikationsnivå
 - Den tid det tar att behandla en mottagen användarförfrågan
 - *Tidstämpelloggning på servern nödvändig*



Mätpunkter och mätmetoder (forts)

- **M5:** Mätpunkt på serverapplikationen på databassidan
 - Applikationsnivå
 - Den tid som åtgår för interaktionen mellan serverapplikationen och databasen
 - *Tidstämpelloggning på servern nödvändig*
- **M6:** Mätpunkt på nätverket bakom servern (framför en potentiell flaskhals)
 - Nätverksnivå
 - Mätning av responstiden på nätverkssidan nära serverapplikationen
 - *Nätverksavlyssning nödvändig*



Mätpunkter och mätmetoder (forts)

- **M7**: Mätpunkt på nätverket bakom servern server (framför en potentiell flaskhals)
 - Nätverksnivå
 - Mätning av responstiden på nätverkssidan nära databasen
 - *Nätverksavlyssning nödvändig*
- **M8** – en mätpunkt som skulle finnas på applikationsnivå i databasen = knappast tillgängligt



Mätningsstrategi

- Applikationsnivå
 - Inled med M1 på klienten
 - Servern: undersök M4 och M5
- Nätverksnivå (parallellt):
 - Observera M2 and M3 för N1 – N4
- Inledningsvis genomförs testerna på BTH:s labb
 - Testfall C0 och C1
- Mer verklighetsnära mätningar genomförs på Karlskrona kommuns testsite
 - Utan shaper: testfall C0 och C2
 - Med shaper: testfall C1 och C3



Utmaningar längs vägen i projektet:

- Detaljarbete med "strulande teknik" tar avsevärt mer tid än man inledningsvis tror
- Oförutsedda bemanningsproblem i projektet under maj - september
- Fältstudier fördröjda, inleda under oktober månad
- Testdesignen vidareutvecklas, t ex bygger vi nu en slumpbaserad shaping lösning (där användaren inte vet vad som kommer att hända under nästa runda)
- Kulturkrockar mellan discipliner. T ex kring definitioner: Vad är en artefakt? Vad är objektiva respektive subjektiva mätvärden?



Och vad gör informatikerna i projektet?

- Fältstudierna som skulle inletts i våras har inletts först under oktober (bemanningsproblem + semestrar)
- Intervjuer genomförda med ett antal vana karttjänstanvändare inom tekniska förvaltningen
- Intervjuer och arbetsplatsstudier fortsätter under november månad
- Workshop med användare som genomför tester och ger feedback om testupplägget i förhållande till erfarenheter från karttjänstanvändning det praktiska vardagliga arbetet planerad i senare delen av november



Och vad gör informatikerna mer i projektet?

- Vaskar fram underlag för verklighetsnära "scenarios" ur intervjumaterialet
- Lyfter fram det situerade användandet: hur påverkar en stressig situation användarens upplevelse av tjänstekvalitet vid t ex varierande nätverksbelastning? En stor vattenläcka ger en annorlunda situation än vissa andra typer av vattenledningskartläggningsarbeten, t ex.
- Utforskar den "svarta lådan" matematisk modellering för att kunna lyfta in variabler som kan spegla de oförutsedda "shapers" som finns i användarens vardag och påverkar upplevelsen av tjänstekvalitet



Publikationer och presentationer m m

- *Extended abstract* om projektet presenterad vid europeisk Euro-NGI workshop i juni 2007
- Konferensbidrag till IRIS 2007 i Tammerfors, Finland, augusti. (Eriksén, Eliasson, Fiedler, Chevul och Ekelin: *Mapping service quality – comparing quality of experience and quality of service for Internet-based map services*)
- Journal artikel under bearbetning
- Ytterligare internationella konferensbidrag från projektet inplanerade under 2008
- Med i EU-ansökan om tematiskt nätverk, *MeaSURE Net*, om användarcentrerad mätning av upplevd e-tjänstekvalitet (offentliga e-tjänster)



Publikationer och presentationer (forts)

- Presentation på *Internetdagarna* 2007 i Stockholm...
- Presentation på IIT-M i Chennai, Indien, nu på fredag, som ett av flera pågående FoU projekt med fokus på hållbar utveckling av offentliga e-tjänster där användarna också är kontinuerligt delaktiga i design, utveckling och anpassning av tjänsterna. (Inom ramen för ett långsiktigt samarbetsprojekt mellan BTH och IIT-M, genom *Swedish Research Links Asien*, finansierat av Vetenskapsrådet/SIDA.)



Tack!

- Till publiken
- Till **.se** för finansiering av Karttjänstkvalitetprojektet
- Till Markus och Charlott som gjort mycket av presentationsmaterialet

