



SUNET

Oktober 2020

Kommunikationsarkitektur för Sverige

Börje Josefsson <bj@sunet.se>

SUNET i ett nötskal



- Lyder under Utbildningsdepartementet – Vetenskapsrådet.
- 120 organisationer, 800.000 användare, 275 MSEK, 50 FTE.
- Kopplingar till internationella forskningsnät, och infrastrukturer.
- Användare – all personal och studenter på:
 - Universitet och högskolor.
 - Konstnärliga högskolor, KB, statliga centrala museer.
 - Andra organisationer med forskningsaktiviteter.
 - Riksarkivet, Riksdagen, KK-stiftelsen,

Och ändå vet "ingen" vem vi är 😊

Netnod i ett nötskal

- Netnod ägs av en stiftelse med målet att tillhandahålla gemensamma tjänster som marknadsekonomin inte klarar av att driva.
- Idag tre produkter:
 - IX inklusive transporttjänst
 - Stockholm, Köpenhamn, Oslo, Göteborg, Sundsvall, Luleå
 - DNS för root, länder, företag och enskilda
 - 70 platser runt om i världen
 - Tid och takt: ansvar för distribution av korrekt tid och frekvens
 - Stockholm, Malmö, Göteborg, Sundsvall, (Luleå under 2021)
- Dessutom initiativ som gör infrastruktur i Sverige bättre.

Bakgrund [1]

- Idag är en stor del av den samhällskritiska informationen centraliserad (fysiskt placerad) i Stockholm.
- Det gör den sårbar för attacker mot den (i många fall enda) datakällan.
- Sårbart i händelse av kabelbrott, cyberattacker eller annan störning då befolkningen i andra delar av landet inte kan nå samhällskritisk information.
- **Möjliga lösningar är:**
 - **Förstärk infrastrukturen så kontakt med Stockholm ej tappas.**
 - **Distribuera information så isolerade delar av Sverige fortsätter att fungera.**

Bakgrund (förutom arbete innan 2010)

- Statens bredbandsinfrastruktur som resurs SOU 2016:1.
 - Samordning av fiberinfrastruktur ger ökad nytta.
- SUNET har byggt ett antal generationer fibernät.
 - Två olika vägar har gått ganska ok, tre olika vägar var (riktigt) svårt.
- Under TELÖ¹ har “kartan skiljt sig från verkligheten”.
- SAMFI², IVA, RRV m.fl. har påpekat att “vi kan göra bättre”.
- PTS bad SUNET och Netnod förklara (➔ projekt Särимner).

¹/ PTS övning i höjd beredskap.

²/ MSB:s Samverkansgrupp För Informationssäkerhet.

Projekt Särimner [2018-2019]

- Totalförsvarsplaneringen utgår från teorier att Sverige kan geografiskt bli fragmenterat.
- PTS (Post- och Telestyrelsen) anser att robustheten höjs om operatörerna fysiskt kopplas ihop på många ställen, samt att viktiga infrastrukturtjänster finns på fler ställen.

Regeringens skrivelse
2016/17:213



Nationell strategi för samhällets informations-
och cybersäkerhet

Skr.
2016/17:213

Regeringen överlämnar denna skrivelse till riksdagen.

Stockholm den 22 juni 2017

Nyheter

Regeringens hemsida låg nere

UPPDATERAD 2019-08-08 PUBLICERAD 2019-08-08



Regeringskansliet. Foto: Henrik Montgomery/TT

Regeringens hemsida gick vid 15-tiden under torsdagseftermiddagen ner.

Undvik detta!

... och detta!

21:08

NORRBOTTEN



Sandra Kouppa i Kitkiöjärvi drabbas när internet inte fungerar Foto: SVT

Hör handlaren Sandra om ständiga avbrotten – kunderna får handla på krita

Publicerad idag 06.00

I östra delen av Pajala har internet inte fungerat som det ska. Under sommaren har det vid ett flertal tillfällen inte funnits någon uppkoppling alls.

Flera företagare berättar att de förlorat affärskontrakt på grund av detta. En som är

Start Lokalt Senaste Sparat Mer

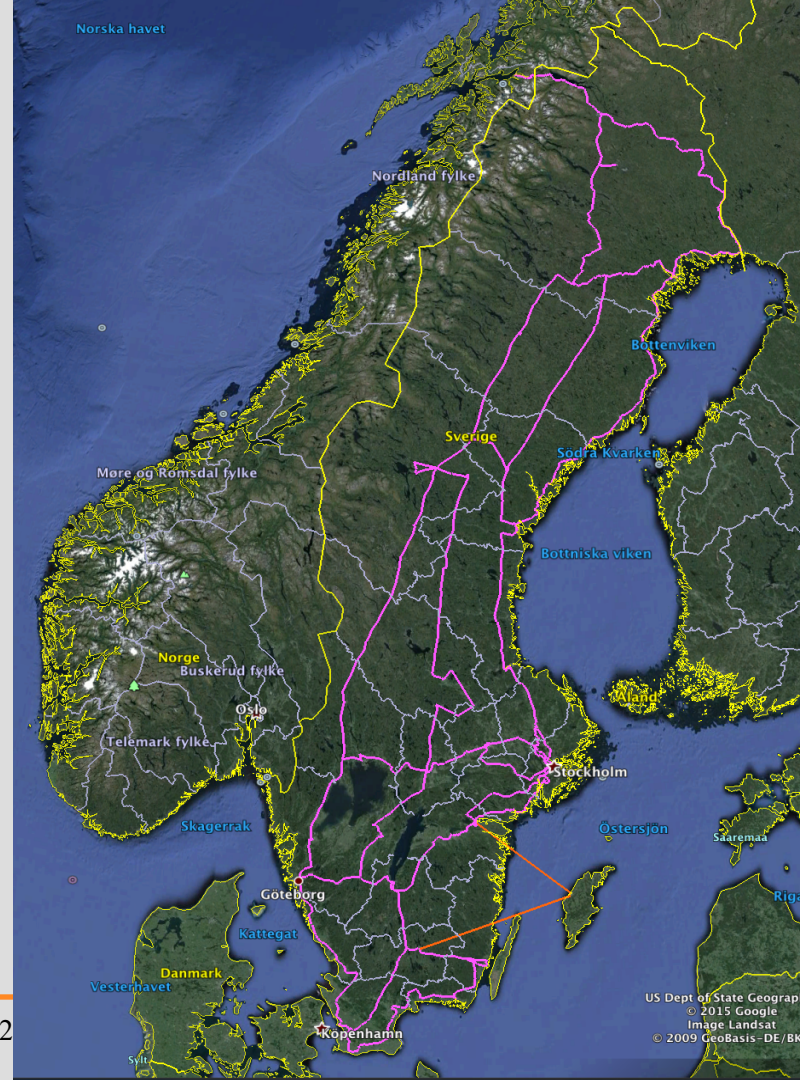
Vad är robust IT?

- Flera nivåer:
 - Fysiska nivå - själva ”nätet”.
 - Transportnivå - adressuppslagning, trafikutbyte etc.
 - Säkerhetsnivå - kryptering, autentisering mm.
 - Informationsnivå – webbsidor, mail etc.

- Alla dom går att säkra var för sig - men hur gör man det till en helhet?

Fysiska nivån:

- Flera åtskilda fibervägar.
- Reservkraft och batterier till all utrustning.
- Säkrade lokaler.
- **Det här går att göra – SunetC, Sveriges största(?) statligt förvaltade infrastruktur**



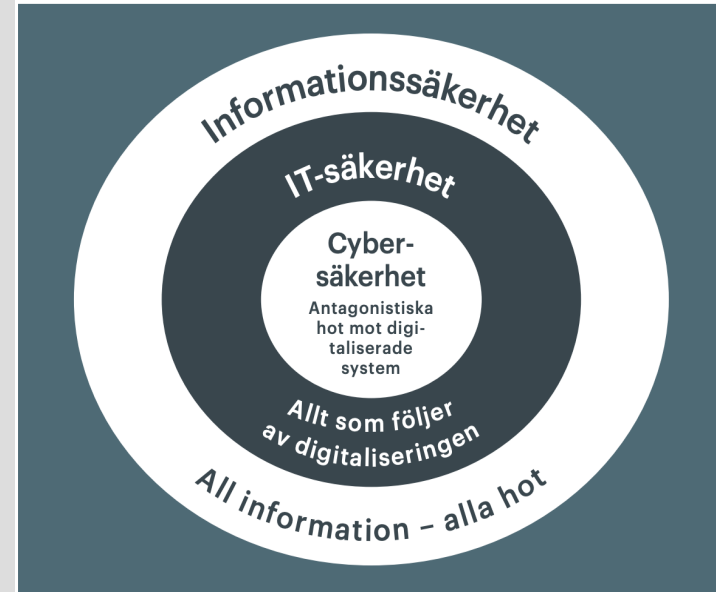
Transportnivån:

- DNS – Internets adresskatalog.
- DNSSEC – validering att adressen är korrekt.
- RPKI – validering av routing.
- Knutpunkter för trafikutbyte.
- **Det här går att göra. Netnod har gjort det i över 20 år...**



Säkerhetsnivån:

- Säkra trafiken mot avlyssning och modifiering.
- Autentisering så att rätt part når rätt information, och att det går att validera var information kommer från.
- Validering av alla dessa saker.
- **Det här går att göra!**
 - **Men är olika saker!**
- **Kanske behövs inte allt?**

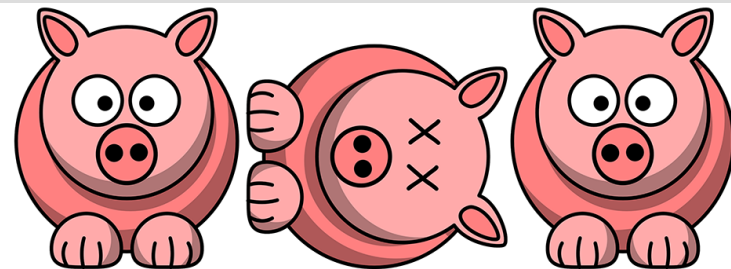


Informationsnivån:

- Att informationen går att nå, även när saker är trasiga.
- Med bibehållen säkerhet mot t.ex. förvanskning av data.
- **Det här går att göra. Men ingen har gjort det förut för flera samtidiga informationsägare.**

... förrän nu

Projekt Särimner



... men det hjälper inte!

- Trodde problemet var att distribuera webcachar.
- Upptäckte att problemet var att om en operatörs nät går sönder är det ändå kört.
- Dessutom att det är svårt att bygga robust för det saknas “mötesplatser för fiber”.
 - Detta är något annat än dagens Internetknutpunkter!

Slutsatser: Fler mötesplatser behövs!

- Det optimala vore om lokala mötesplatser kunde skapas för trafik inom visst geografiskt område.
- Olika operatörer skulle då få möjlighet att transportera trafik till centrala delar av landet via flera alternativa fiberstråk.
- Detta förutsätter att mötesplatser existerar, både för fysiskt lager (fiber) och IP-lager på samma geografiska plats, vilket generellt **inte** är fallet idag.

För att uppnå robusthet så behöver mötesplatser för fiber etableras på betydligt fler platser inom rimliga avstånd ifrån varandra. Troligen behövs på sikt storleksordningen 5 mötesplatser per 70 km-kvadrat utslaget över hela Sverige.



Kommunikationsarkitektur för Sverige a.k.a. "5 små hus"

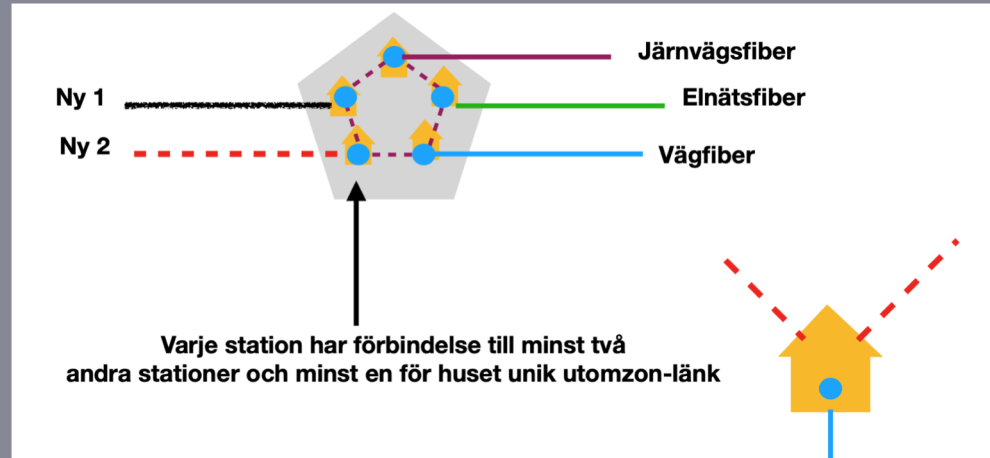
Övergripande bakgrund och mål

- Privat sektor, “marknaden”, är primär drivkraft för utveckling och tillhandahållande av kommunikation i Sverige.
- Samhället förväntar sig bättre funktionalitet än vad marknaden levererar.
- Marknaden kommer inte att investera tillräckligt för samhällets totala behov/krav.

- Insatser måste koordineras för bäst effekt för Sverige som helhet.
- Alla styrmedel (subventioner, bidrag, tvång, tillsyn, ...) måste användas.
- För att styrmedel ska få effekt måste samordning ske bland intressenter.
- Varje operatör i isolation kan inte bygga lika stabilt som lösningar i samverkan.
- Samverkan kräver samarbete och därmed en arkitektur.

Hur ska en robust arkitektur se ut?

- PTS har tagit på sig inom SAMFI att se närmare på problemet.
 - Refererar till Särimner.
- Även Försvarsmakten och MSB ser på liknande problem.
- En serie möten har hållits, en schematisk arkitektur har tagits fram
 - IPv6 och routing-baserad med multipla mötesplatser och “hus”.



Målbildsdokument

- Tre (hittills) delar.
 - Översikt, beskrivning, teknisk bilaga.
 - Ska fortsätta uppdateras över tiden (förvaltning).
 - Kan komma fler delar (t.ex. krypto) senare.
- Arbetsgrupp med ~20 personer
 - Från olika organisationer, men var och en deltar pga. sin kompetens och representerar sig själv och inte nödvändigtvis sin arbetsgivare.
- TU-stiftelsen är ägare av dokumenten
 - SUNET och Netnod har ansvarat för att ta fram dem.
 - Gjordes som avslutning på projekt Särimner.

Notera:

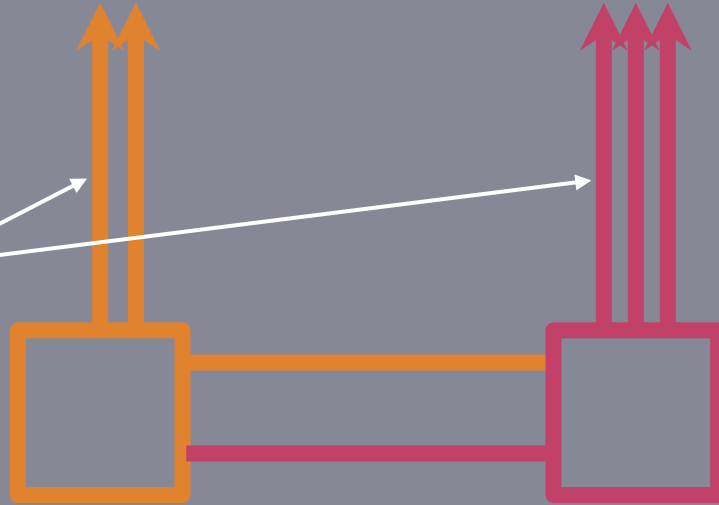
Blanda inte ihop "**problemet vi vill lösa**" med "**generell idé**" eller med "**hur ett lösningsförslag kan se ut**".

Principer för den gemensamma arkitekturen

- Arkitekturen använder IPv6, där IPv4 implementeras som en tjänst.
- Varje deltagare använder sin egen infrastruktur **så länge det går**.
 - Alla deltagare står för sin egen infrastruktur, **och bygger så robust de önskar**.
- **Vid avbrott** ska den drabbade deltagarens trafik framföras över andra deltagares infrastruktur, d.v.s. när situationen blir **sämre än** operatörens eget worst case scenario.
 - "Staten" ser till att deltagarnas infrastrukturer inte bara kan bära deltagarens egen trafikmängd, utan även alla andra deltagares trafik.
 - Avräkning sker vid användning, staten hjälper enbart till med investering.
 - Infrastruktur för deltagare möts i kluster av mötesplatser ("*fem små hus*")
- All kommunikation går över IP-infrastrukturen, skyddsvärd kommunikation skyddas genom kryptografiska lösningar.

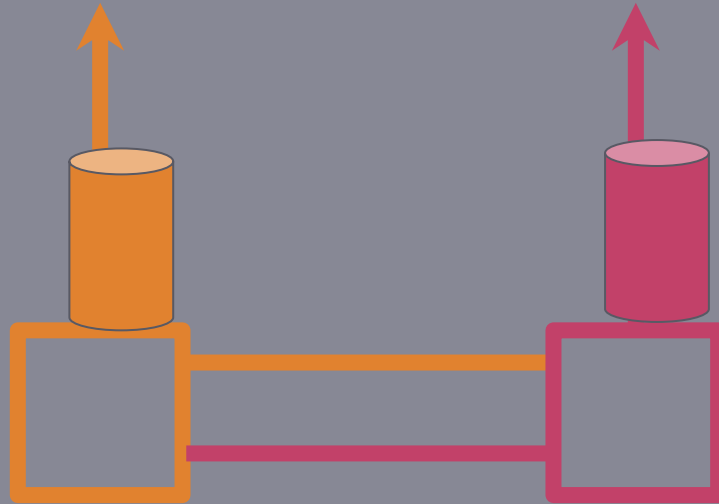
Schematisk skiss - “2 små hus”

Varje förbindelse så
redundant och
robust som
operatören själv valt



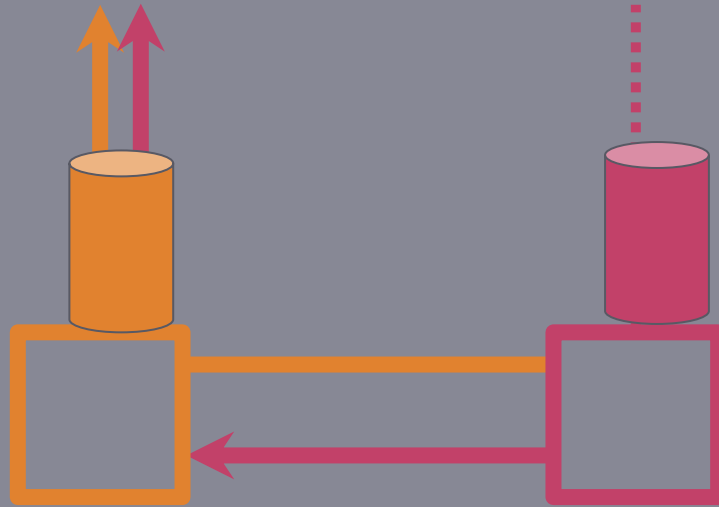
Normalt läge

Schematisk skiss - “2 små hus”



Normalt läge - Var och en kan bäras båda operatörers trafik

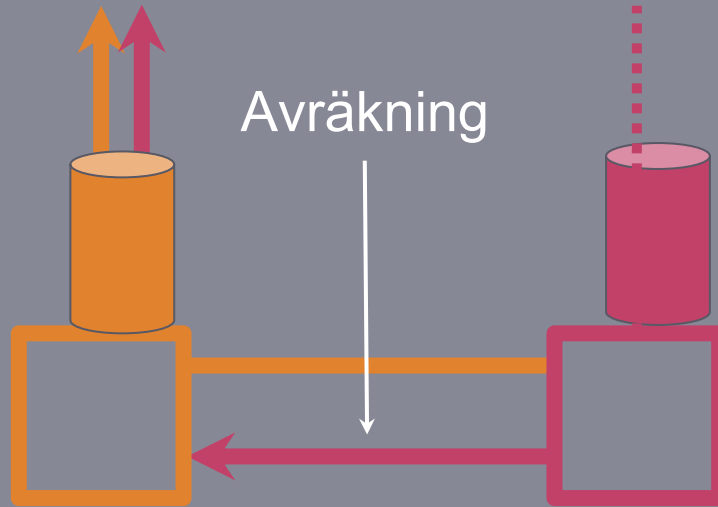
Schematisk skiss - “2 små hus”



Avbrott på röd.

D.v.s. värre läge än vad röd operatör planerat för.

Schematisk skiss - “2 små hus”



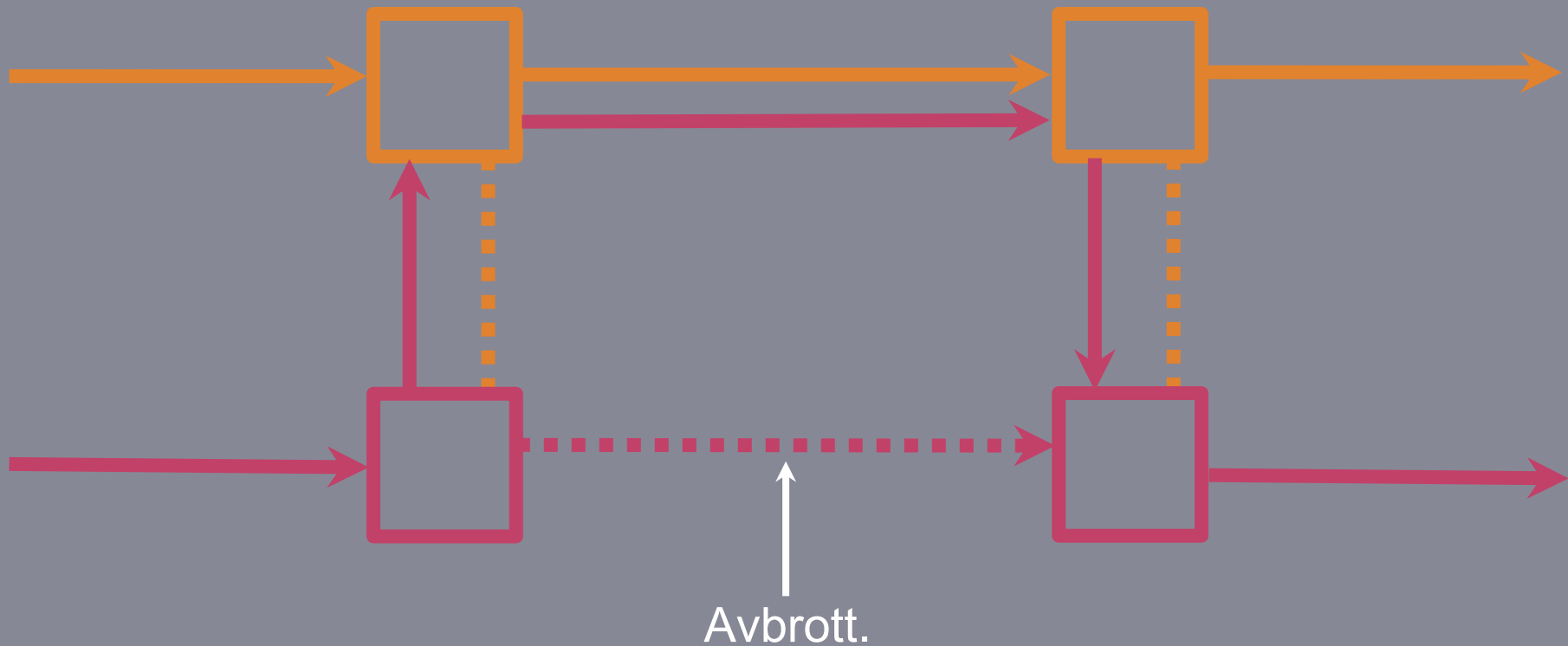
Avbrott på röd.

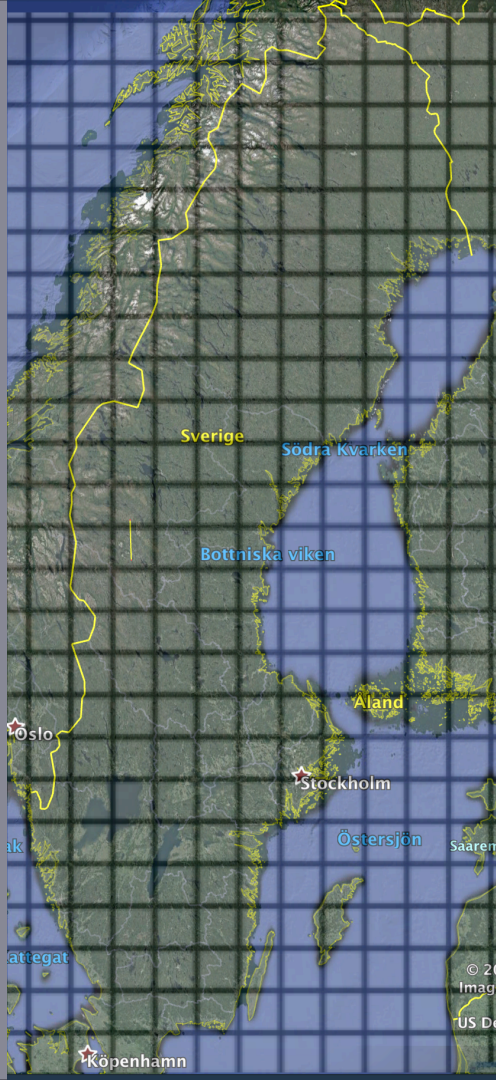
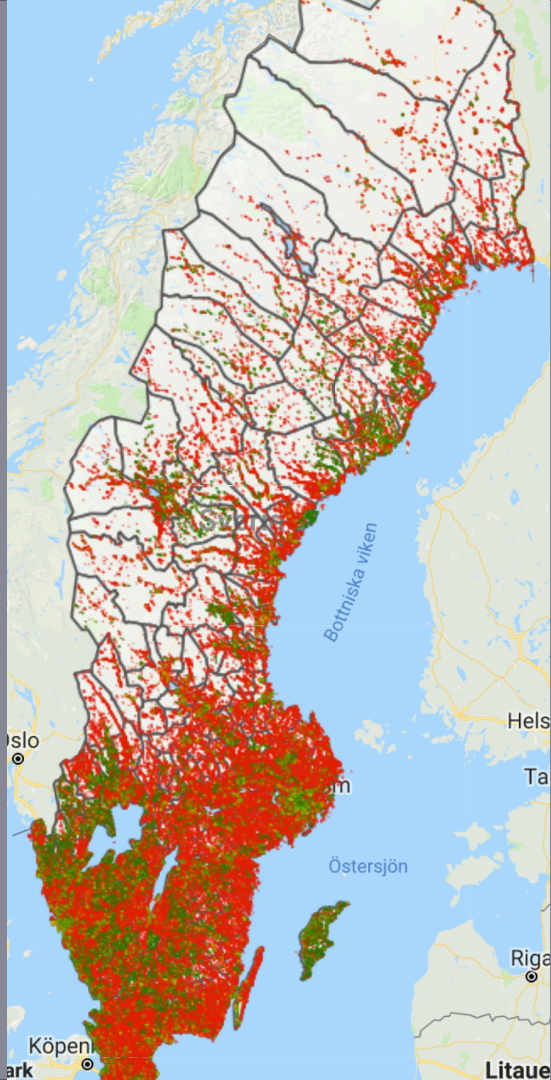
Schematisk skiss - "2 små hus"



Normalt läge.

Schematisk skiss - "2 små hus"





25 rutor

Ca 5-7 rutor

~ca 100 st.

Vad händer nu?

- PTS har tagit bollen
- Har startat ett antal arbetsgrupper kring juridik, teknik, tester etc.
- Fältförsök med några ISP:er, preliminärt under Q2-2021.

Slut - frågor?

