

# Växjöを見て考えた スエーデンで木造建築が建つ理由と 日本が今後取組むべきこと

装建工業株式会社 佐藤 雅友

2018年 日本CLT協会のCLT視察ツアーに参加しました

一番驚いたことが

ベクショー(**Växjö**) 市におけるCLTの建物の数がとても多いことでした

どうして、こんなに多くの建物がCLTで作られることになったのか  
ベクショー市のレクチャーの説明だけでは納得がいかなかったため  
日本に帰国後にいろいろ調べ納得することが出来ました

その上で、日本で多くのCLTのビルが建てられるようにするためには  
どうすれば良いのかを考えてみました

# ベクショー(Växjö) 市

スウェーデン南部・スモーランド地方

人口9万1千人

1342年設立

スウェーデンで5番目の規模のリンネ大学  
3万5千人の学生が在学

ストックホルムより電車で4時間  
車で5時間

出身者

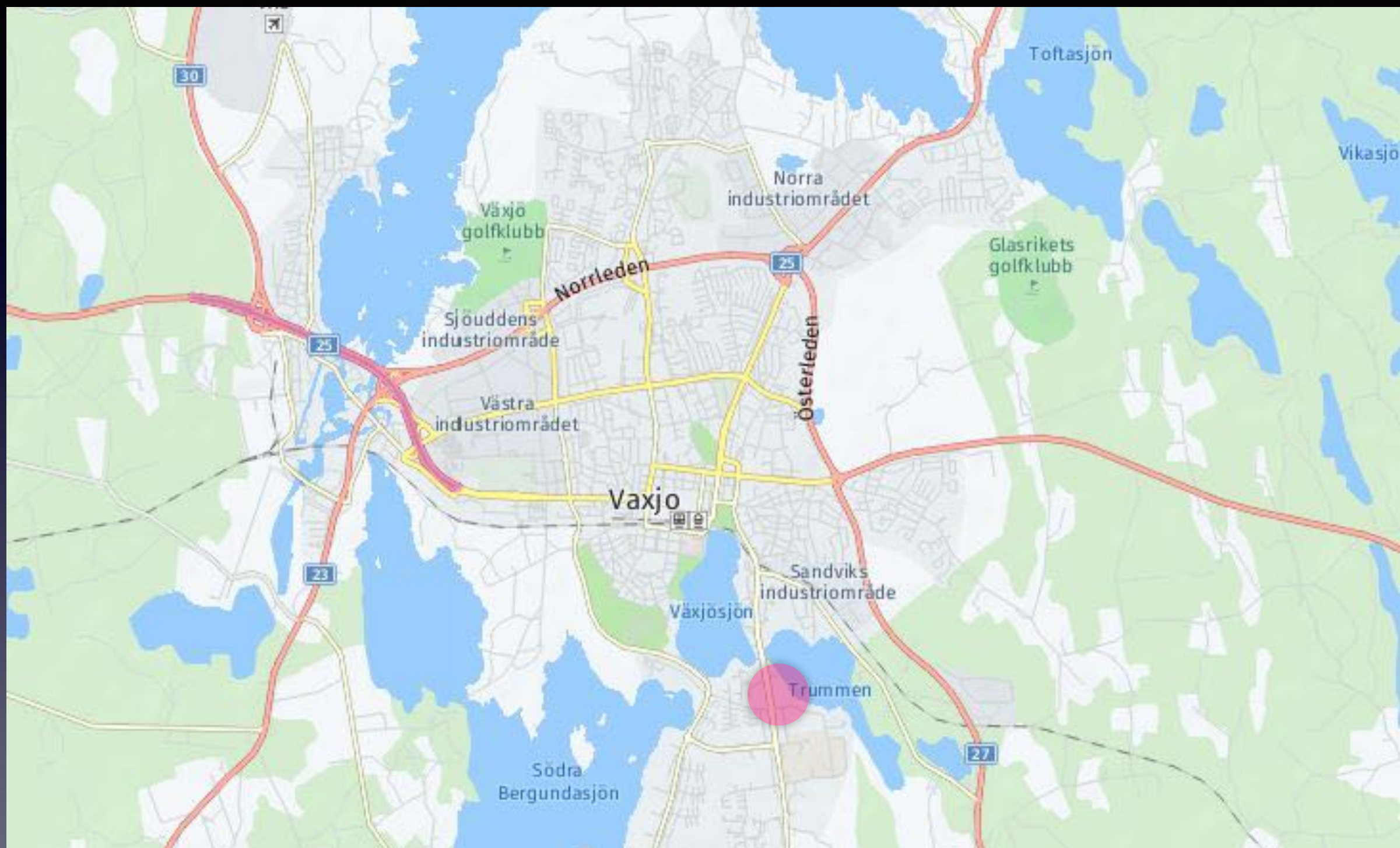
カール・フォン・リンネ 博物学者

マッツ・ビランデル テニス

ステファン・ヨハンソン レーサー



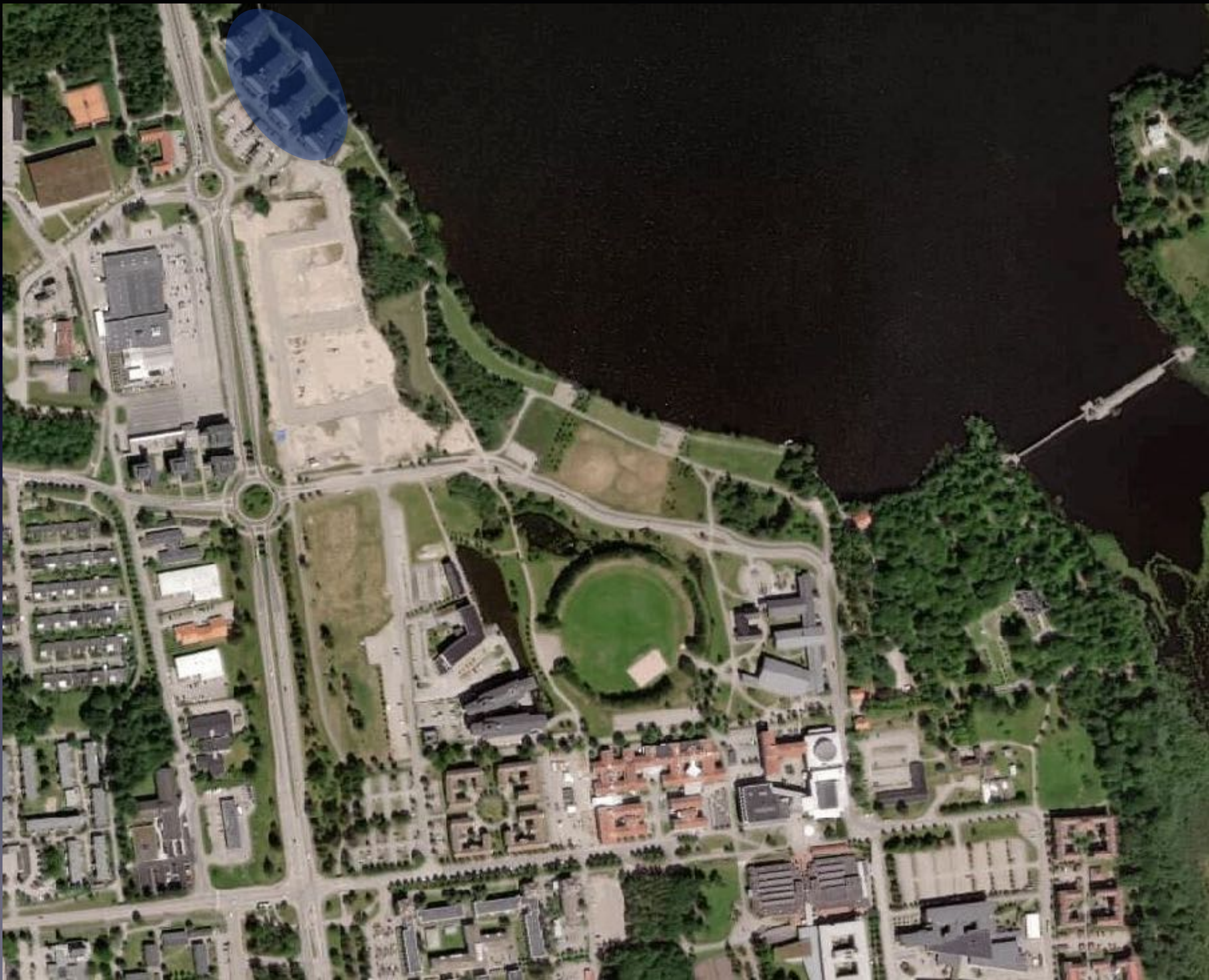
















Limnologen 2007-2009















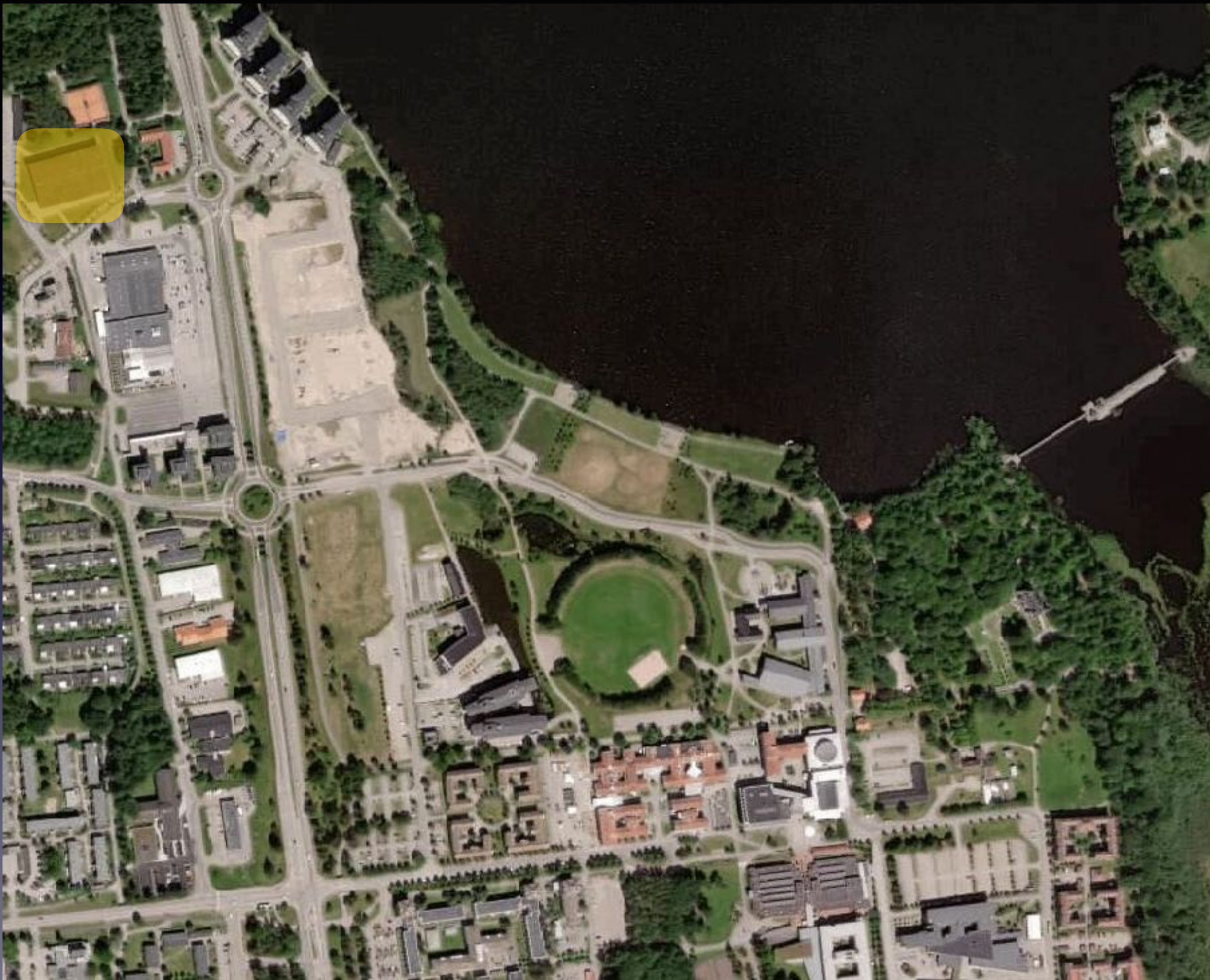












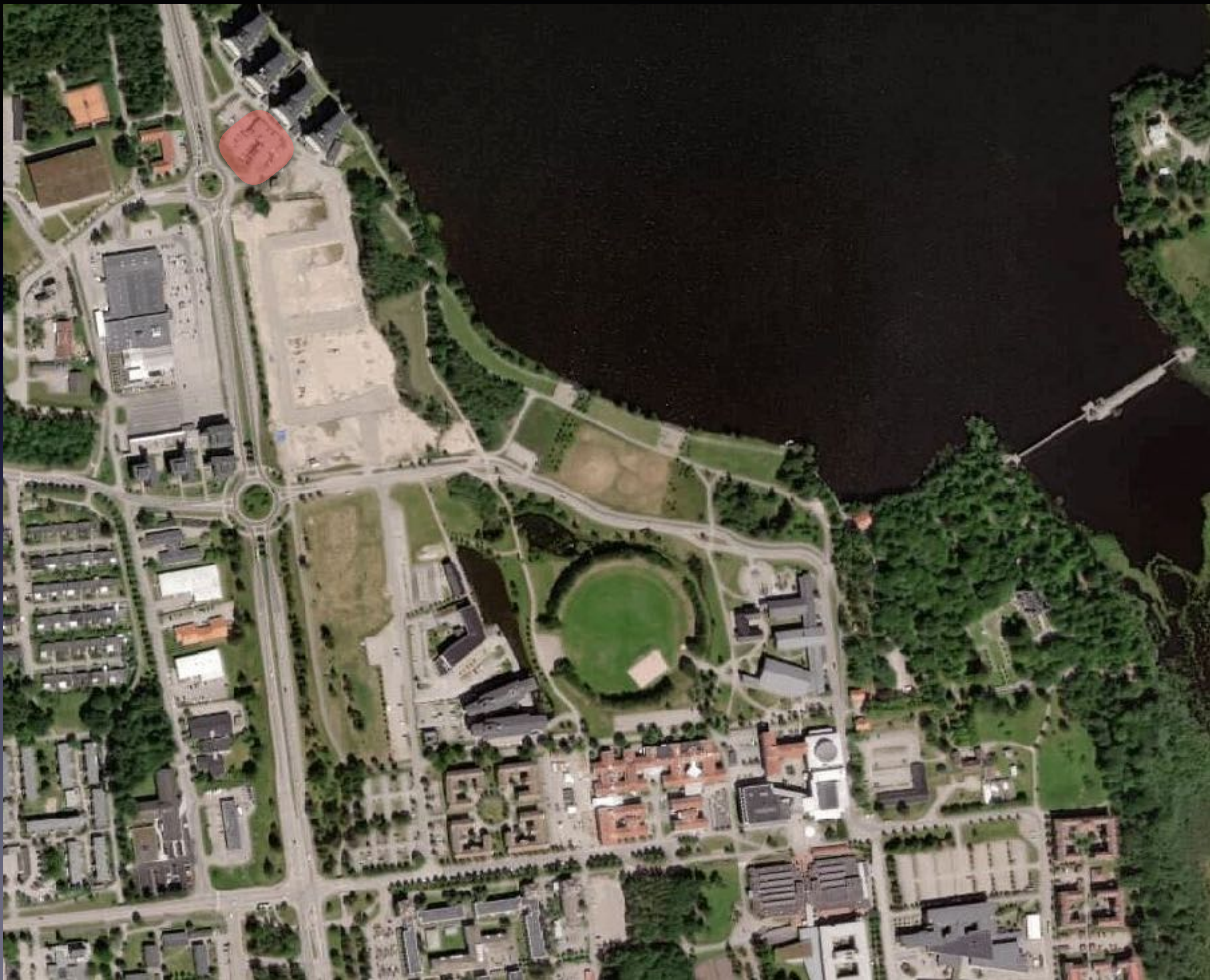




















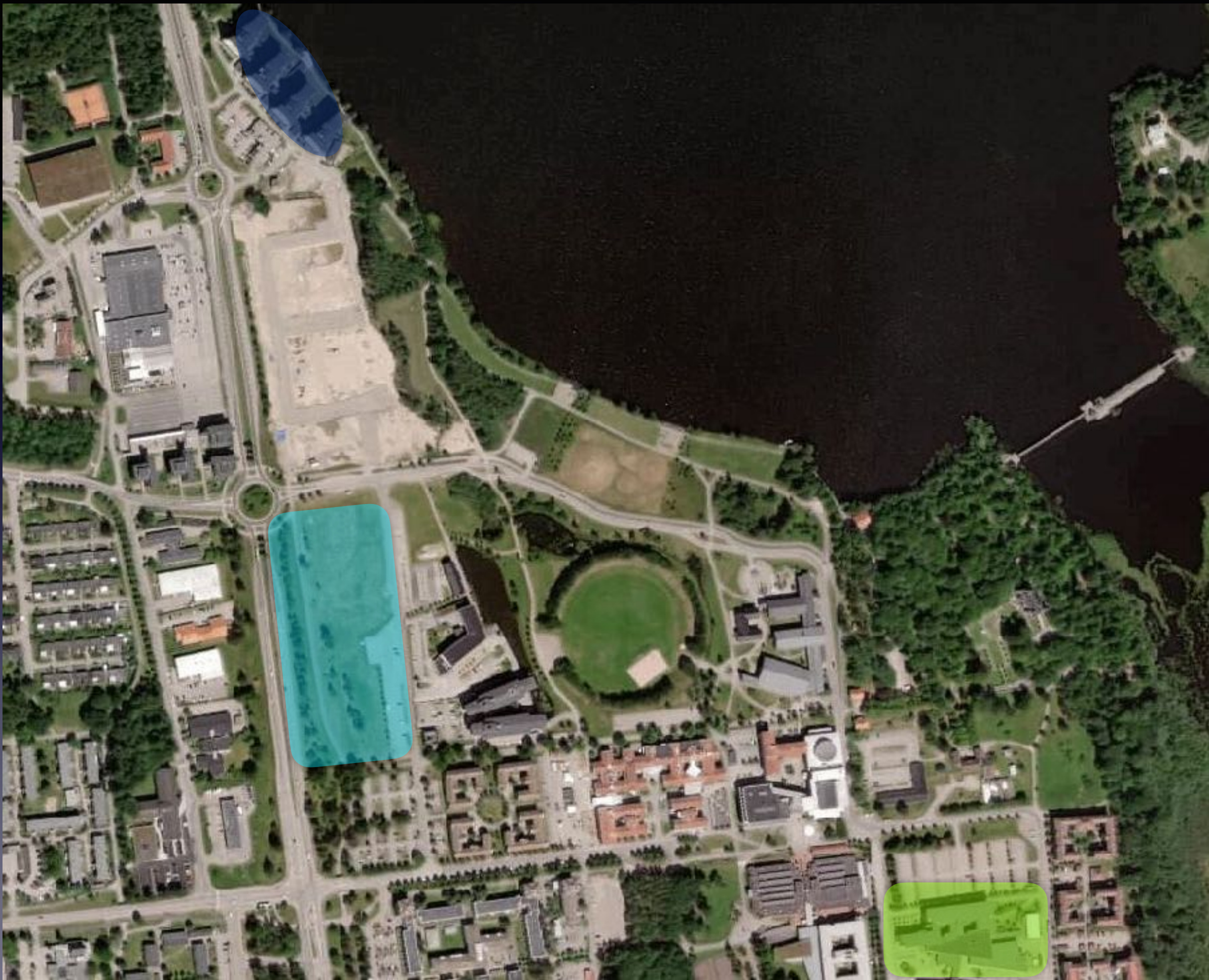
















# Docenten

端部RC ユニット施工 スーパーと284ヶの寮









Ekologen

































Geologen





























Arken















































# Växjö (ベクショー) 市によるレクチャー

- ベクショー市役所にて、都市計画の計画立案者のヨハン トーセーさんにレクチャーを受けました。





# Växjö (ベクショー) 市について

人口9万1千人

1万ほどの企業、ほとんどが中小企業

毎年人口が1000人から1500人増える傾向にあるため

住宅を沢山建てる必要性があります

スウェーデンで5番目の規模のリンデン大学がここにあり

3万5千人の学生が在学しています

スポーツや文化的環境も整っており

BBCにより、Greenest City in Europeと呼ばれるほど

環境に取り組んでいる市です

ベクショー市の議会は与党は中道右派と緑の党が連立しています



# 木についての先入感を取り払う

[1]木の建築とは、外観が木造の物では無く構造が木造の物

[2]火に弱くない

19世紀の技術なら確かにそうですが、現代の技術ではそうではない

[3]木で建てた建物のコストは高い

BO KLOK(ヴォークロック)というコンセプトについて説明します



大企業間のジョイントベンチャーのコンセプトで

イケアとスカンスカ(スウェーデンを本拠とする大手建設会社)の  
共同のコンセプトです

「我々は木で建てる、なぜならそれが安いから」

[4]木は長期間持つ材料

スウェーデンには300年から400年建った木造の建物が多くあります  
たとえば、王宮は石造に見えますが、多くの構造躯体は木造です

[5]多くの建物を木造で作ることが可能

現在は成長した木の70～75%くらいしか伐採していません

いまほどスウェーデンの木材資源が増えているほどはかつて無いのです

気候変動の影響により、木材の成長が早くなっているということが一部の原因ですが  
1本切ると2本植えるというルールがあるのも、その理由です。



# 現代的な木造建築とCLT

EUに加盟したことにより、スウェーデンでは1994年より複層の木造建築が建てられました  
多層のアパートの新築の10%が木造の割合になりますが  
いまは、木造を作る建築業者の数が足りていません  
そのためコストが割高になっているのが現状です  
そのなかでCLTはものすごいスピードで成長している素材です  
その理由としてあげられるのはコンクリートと似ている使い方ができる素材であることです  
建設会社も木材の経験が無くても、コンクリートは知っているので似たものは使いやすいのです  
そのためスウェーデン全体でこれから新しく3つのCLT工場が作られることになっています  
木造住宅を作るとき、CLTだとパネル搬入してLEGOのように組み立てています  
運送時の重さの制限で、1台のトラックでコンクリートだと1枚か2枚しか運搬できないのに  
CLTだと軽いので10や15枚くらい運べるのもメリットです



# 市が木造建築を推奨している理由

## 地元の材料を使いたい

このエリアは森林が大変豊か、現代的建築に木は適しており、美的にも価値がある

## 木造は環境戦略としても重要

スウェーデン全体産業のCO2排出の30%が建築産業からでています

CO2の削減として考えると大きなセクターとしてターゲットとしています

市として1993年からCO2の削減に取り組んでおり、当時と比べて58%削減しています

地元産の再生可能な化石資源以外のものを使っていくことも大切です

## 雇用の創出

森の中の製材所の近くに工場ができるので雇用は町から離れたところにできます

車産業のように屋内のコンベアーベルトの上でものを組み立てていく

女性や障害者でも担当できる仕事が生まれてきています

## ファーストランナーでありたい

市の議会の政治家、左派から右派からまで、他の地域よりワンステップリードしたいという思いが有り

今後政治の状況が動いても、木造建築の木の利用が大切なことにはかわらないと思います



# 産業、官、学の連携

高層の木造を建てていく産業は新しい分野  
まだまだ研究が必要なので大学の役割は重要です

市の立場としては、Win-Winだけの関係ではなく、Win-Win-Winの関係です  
それは最先端の研究が行われる環境になること、新しいビジネスが生まれること  
それによって地域の魅力があがることになるからです。



# 補助金は出していない

木をつかうことによる補助金はありません  
市の所有する土地を売ったときに  
木で建物を作ることという条件を付けて販売しました  
(駅から1.5kmくらいの場所で便利)  
マンションに適する場所なので  
実際にはCLTが利用され建てられています

CLTについても国産材を使うことを指定していません  
価格的にオーストリア製が使われることが多いです  
(スウェーデン製は北のエリアに1工場しかない)  
それを知った人が自国で生産したほうがよい  
ビジネスチャンスだということで  
南のエリアに3つ工場が作られることになりました



あまりにも理想的すぎておかしい  
なにか知らないことがある気がする

日本に帰ってから調べました



# なぜスウェーデンではこんなに木を？

スウェーデンでは、1950年代に入って間もない頃から  
木が枯れたり、湖や川の魚が死んでいったりする異変が始まっていました  
その原因はスウェーデン科学者によりph4～5の酸性雨が降ってることだと突き止められました  
最初に木が被害を受けたことが木を大切にする原因のひとつなのだろうと考えられます

同じ頃日本でも公害が問題となり対策がとられた時期で  
産業界に対策を求め、環境が改善されました

そのときの日本とスウェーデンの違いは  
スウェーデンでは公害対策を行うだけではなく  
学校教育において環境教育が開始されたことです  
1970年からは「環境に関する学習」がひとつの教科として位置づけられました

その、環境教育の内容も、日本は単なる環境保護なのに対して  
スウェーデンは人間と自然に関する循環が大切だという教育が行われました

その環境教育により、木を大切にすることが子供のころから身についています  
それがこれだけ木を使う建築が作られる理由の一つでは無いかと考えられます。



# オイルショック

1973年 オイルショック

日本でも大きな影響を受けましたが  
そのときは産業界での対策がほとんどでした  
スエーデンでは住宅の断熱やコージェネレーションなど  
生活に直結する対策も行われました

ベクショーでは1970年代にVEABという公営エネルギー会社が設立され  
コージェネレーション地域冷暖房が始りました  
当初は油焚きボイラーでしたが、1980年代からバイオマスに切替え  
いまは98.7%をまかっています  
現在、温水配管は350km以上、市の暖房のほとんどと電力の35%をまかない  
化石燃料からの脱却が成功しています

日本では新宿の高層ビル街くらいしかコージェネレーションは  
使われていません、距離は2km程度、バイオマスではありません  
VEABが公営の会社であることと、周りに木材の資源が多いこと  
市が新しい建物には使用を義務としたことが普及した理由だと思われます



# チェルノブイリ

1986年 チェルノブイリの原発事故により  
スウェーデンでは放射能の影響を直接受けました

そのとき原子力に関する議論が起こり、その結果として  
1991年、将来における「原発閉鎖」を前提にした政策が提示されました

## 原子力の段階的閉鎖の時期

- (1) 節電政策の成果
- (2) 環境に適合する発電方式による電力の供給
- (3) 国際的競争力を持った電気料金の維持を維持して進める

エネルギーロスを、節電や環境に適合する発電方式という形で  
対応しようとし、エネルギー政策の当面の大きな柱は  
「電気の合理的利用、省電力および省エネルギー」になりました

1997 年エネルギー政策が改定され  
地方自治体の「地域熱供給ネットワーク」拡大のための政府補助  
「再生可能エネルギー」への補助などが促進され

それによりベクショーのコージェネレーションの原料が  
バイオマスの木チップに代っていきました



# コージェネレーション 温水配管

- ・ 総延長350Km以上  
現在でも工事中  
(移動時バスより撮影)
- ・ 出水温度90度、戻り40度  
温水タンク3000m<sup>3</sup> H=30m
- ・ 間伐材から作られるチップによる
- ・ リンネ大学にバイオマスエネルギー工学科





今後の日本が参考にすべきことは



# 日本が弱いのは教育や広報

スウェーデンでも日本でも、公害対策は同じ時代に行われました

オイルショックの影響と対策も同じ時代に行われました

大きな違いはそのときにおこなわれた教育と広報

そのときの子供だった人はいまや50代になっています

今後日本で行うべきことは教育

子供たちだけではなく

大人に対する啓蒙、広報が必要

産業界に押しつけるのではなく

家庭も個人も参加することが

必要ではないでしょうか

いまベクショーでは

環境のフロントランナーでありたいという

行政、議会が

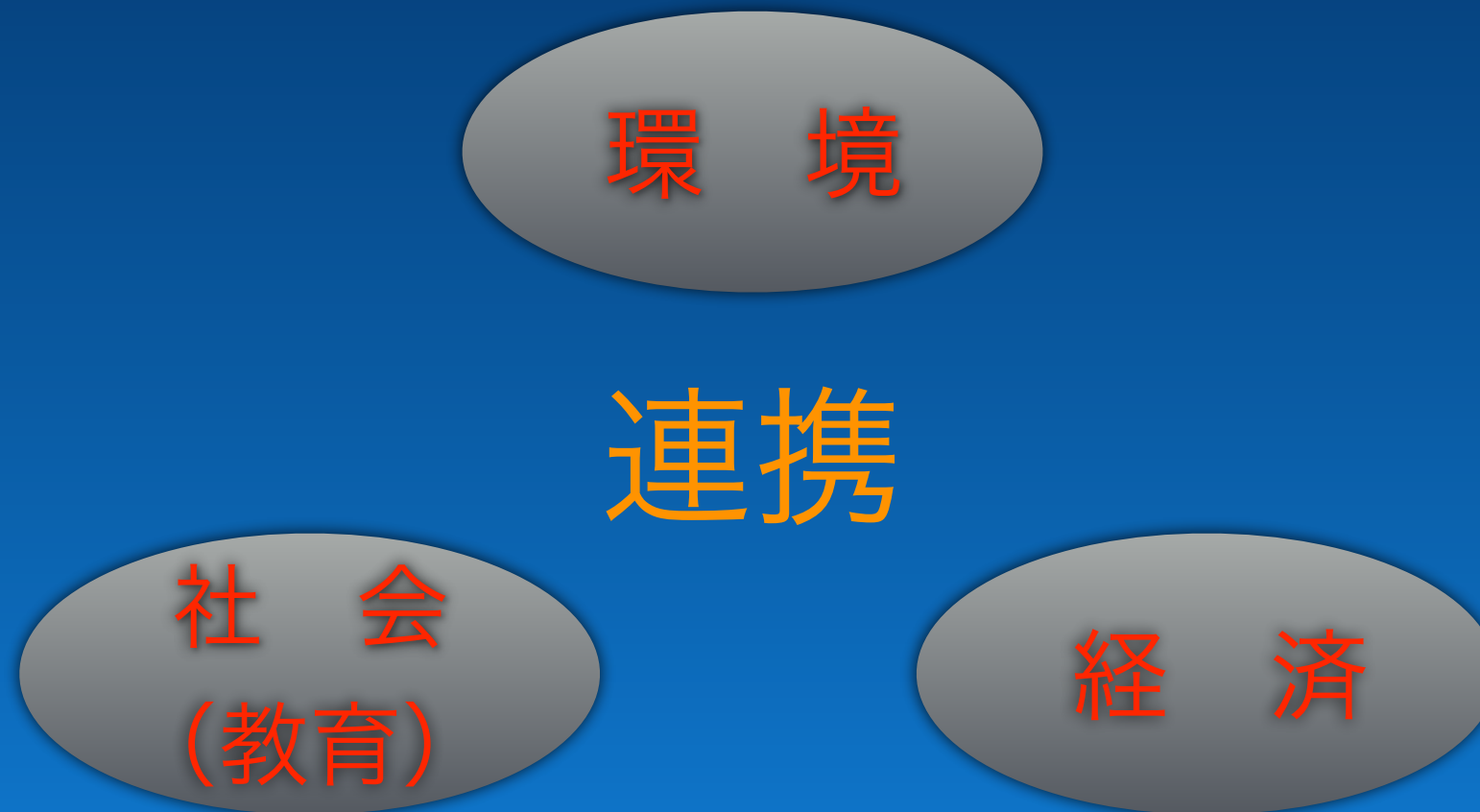
いろいろなコンテストへチャレンジし

結果が看板にして街中いたるところに掲示





# 産官学だけではなく3つの連携



スウェーデンにおいてはこれが連携している



# 環境・社会・経済の3つのバランス

経済と環境は敵対するものではない！

日本においての、サステナビリティは環境の用語 持続可能性を意味

また、CSR コーポレート サステナビリティ の意味は  
企業が利益だけではなく、社会的貢献をすると捉えられています

(理想主義 コストを食うだけとみられている)

スウェーデンでは！

省エネや廃棄物ゼロを通じてコスト削減

働く環境を改善して採用コストを下げる

環境・社会のニーズから新たなビジネスを創造する



# 環境対策もビジネスに



バスの屋上の盛上がっているところは、家庭での生ゴミを回収して作ったバイオガスのボンベ  
生ゴミの回収はたいへんうまくいっています

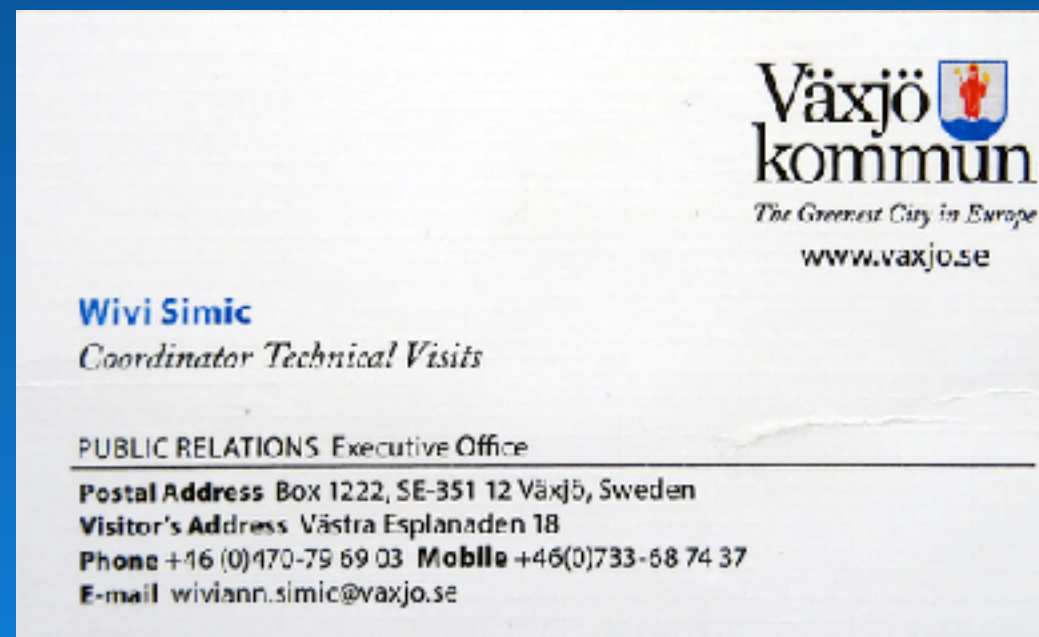


# 総論賛成 各論反対

しかし、日本では、総論賛成各論反対になってしまう気がします

なぜ、そうならないの？

スウェーデンではコーディネーターという職種がある



ベクショーでもらった名刺

技術的訪問者のための調整者ということなのだが



# 各論の調整行う機関がある

1990年代、環境にたいする宣言、ローカルアジェンダ21 総論賛成

そのとき、市民活動団体としてLA21設立

現在は合意形成のための機関として、市の予算がついていて公的なものとなっています

産業公害期における「企業 対 市民」の対立に対するアンチテーゼとして

対話と協調をベースにするパートナーシップの形成目的としている

ワークショップを開き、対立する人たちを協議させ、合意形成を生み出している

独特のノウハウがある



日本においても  
環境を考えて木を使っていくことに対する  
反対は少ないと考えています

子どもたちに対する教育

木を切って固定化することは環境に良い

大人に対する広報、啓蒙

再生可能資源

保護すべき自然林と人工林との区別

成長期が終わったら切って新たに植林

今後、日本に必要なことは  
利害関係の調整者の仕組作り



技術者の努力だけでCLTの普及は出来ない

お互いに理想とする正を主張し対立するのでなく

利害関係者を、公正、公平に扱う調停者による

対立ではなく建設的な未来の話が出来る場

どうしたら、そんな場が作ることができるのか  
これから考えていきたいと思っております