

Miljömässiga prestandamått för att bedöma hållbart byggande från ett livscykelperspektiv

En kort presentation av Helena Nydahls pågående doktorandarbete

Institutionen för Tillämpad Fysik och Elektronik



Helena Nydahl
PhD student



Staffan Andersson
Docent



Anders Åstrand
Senior lecturer



Thomas Olofsson
Professor



Industrial Doctoral School
Umeå University



UMEÅ UNIVERSITY

Bostaden

BAKGRUND

- Energianvändning i bostäder och servicesektorn utgör ungefär en tredjedel av den globala slutliga energianvändningen och bidrar till nästan en fjärdedel av växthusgasutsläppen världen över.
- Bostäder och servicesektorn erbjuder den största kostnadseffektiva potentialen att minska energi- och växthusgaser genom implementering av teknologiska lösningar för energieffektiviseringar, miljömål inom sektorn och byggnadsdesign.
- Kan man med rätt information minska CO₂-utsläpp och dess klimatpåverkan för att möjliggöra att målen för minskad global uppvärmning kan nås?



UMEÅ UNIVERSITY

PROJEKTBSKRIVNING

- Forskningsprojektet syftar till att förenkla tolkningen och förståelsen av LCA-resultat och möjliggöra formulering av mål som motsvarar internationella, nationella och lokala hållbarhetsmål.
- I forskningsprojektet används traditionella ekonomiska prestandaverktyg, som är allmänt bekanta inom bostads- och servicesektorn, för att bedöma miljöprestanda för nya byggnader och renovering från ett livscykelperspektiv.



UMEÅ UNIVERSITY

- Forskningsprojektet inkluderar projekteringssteget, där centrala frågeställningar är val av material, tekniska lösningar såväl som val av produktionslösningar, infrastruktur för försörjningskedjor med avseende på energi- och mediaförsörjning mm.
- Dessa val kan vara avgörande för storleken på inverkan på inbyggd energi, energianvändning och klimatpåverkan under en byggnads planerade tekniska livslängd.
- I arbetet ingår att ta fram användbara metoder som kan användas i projekteringsskedet för att kvantifiera och visualisera hur olika scenarier för exploatering och byggande påverkar energianvändning och klimatpåverkan uppströms byggprocessen och dess ekonomiska konsekvenser.

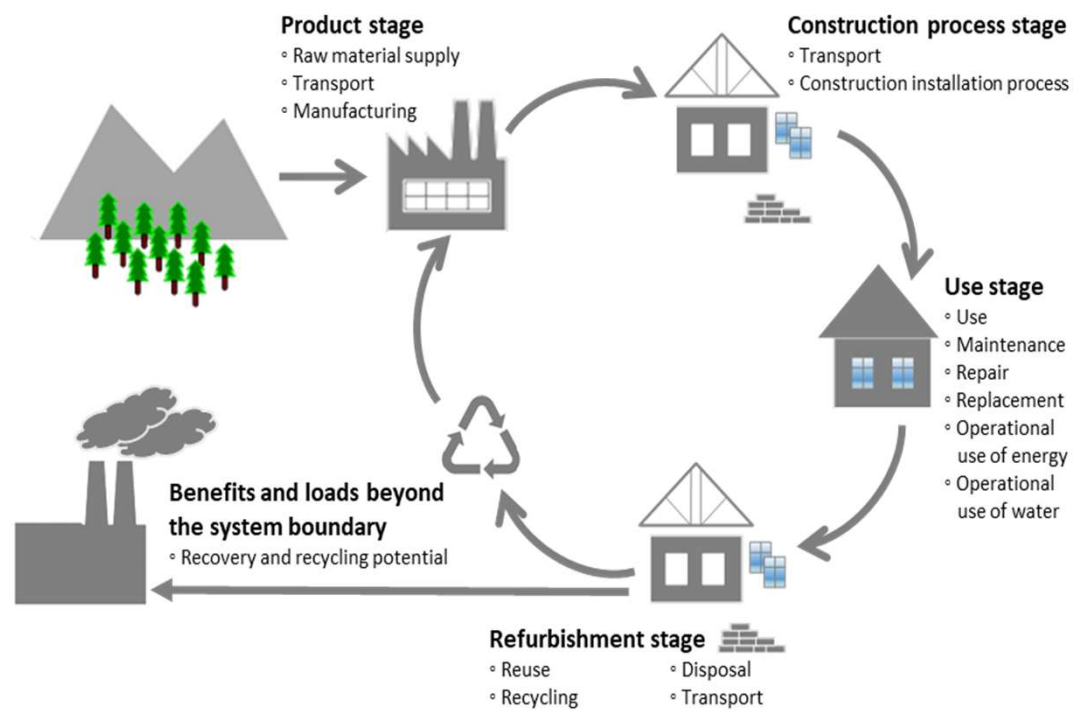


UMEÅ UNIVERSITY

- Ett alternativ till att använda livscykelanalys (LCA) som ofta upplevs svårt och tidskrävande så arbetar Helena med att istället använda kända ekonomiska verktyg som return on Investment (ROI) och Annual Yield (AY) för att beräkna en byggnads miljöpåverkan för renovering eller nybyggnation.
- Med hjälp av att istället använda sig av olika materials och metoders miljöpåverkan i form av energianvändning och CO₂-utsläpp mm, i dessa kända verktyg så kan en byggnads Environmental Performance Measure (EPM) beräknas.

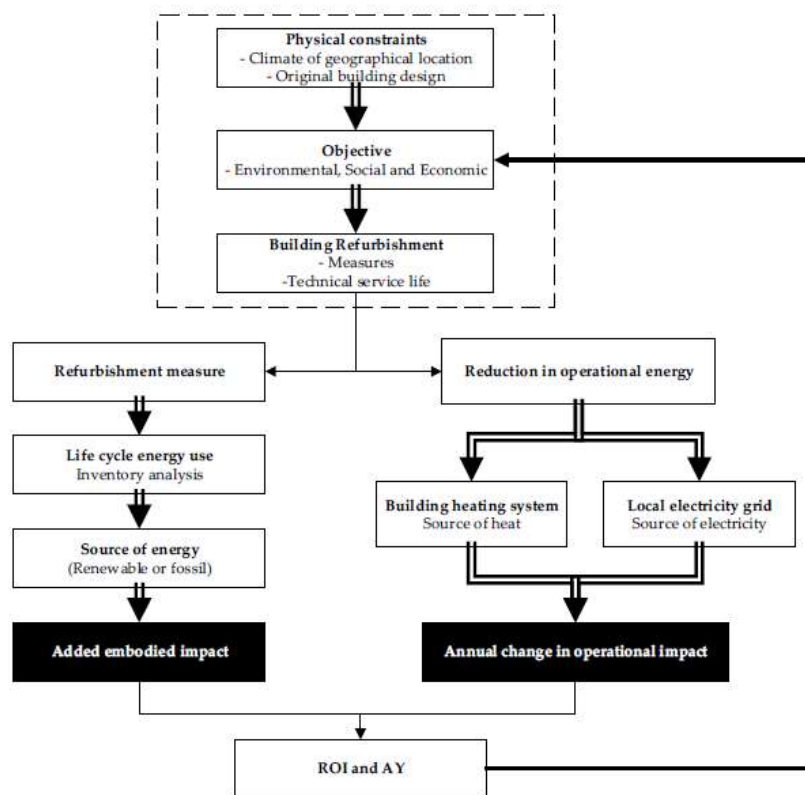


UMEÅ UNIVERSITY



UMEÅ UNIVERSITY

FLÖDESSCHEMA, BESTÄMNING AV MILJÖPÅVERKAN VID RENOVERING



Nydahl, Helena; Andersson, Staffan; Åstrand, Anders P.; et al. (2019). Environmental Performance Measures to Assess Building Refurbishment from a Life Cycle Perspective. *Energies*, MDPI 2019, Vol. 12, (2)

RESULTAT FRÅN EN CASE STUDIE FÖRE, RESPEKTIVE EFTER RENOVERINGSÅTGÄRDER I EN BYGGNAD FRÅN MILJONPROGRAMMET



Before refurbishment	Refurbishment measures	Annual reduction in operational energy GJ/year	Specific added embodied energy	Specific added embodied GHG emissions
Balanced ventilation	Energy recovery ventilation	263	33,9 GJ/tonne	1,90 tonne CO ₂ -eq/tonne
2-glass windows U-value 2,2W/m ² K	3-glass windows U-value 1,1W/m ² K	37,8	0,13 GJ/m ²	0,11 tonne CO ₂ -eq/m ²
Roof insulation 25 cm wood chips	Roof insulation 50 cm loose glass wool	76	19,5 GJ/tonne	0,62 tonne CO ₂ -eq/tonne
Envelope wall insulation 10cm glass wool	Added 2,8 cm glass wool on short sides and 9,0 cm on long sides	23,4	19,5 GJ/tonne	0,62 tonne CO ₂ -eq/tonne

Adapted from: Nydahl, Helena; Andersson, Staffan; Åstrand, Anders P.; et al. (2019). *Environmental Performance Measures to Assess Building Refurbishment from a Life Cycle Perspective*. *Energies*, MDPI 2019, 12, 2222 (2)



UMEÅ UNIVERSITY

PÅGÅENDE ARBETE

- Arbetar med en artikel som bland annat behandlar hur de CO₂-utsläpp som kan kopplas till renoveringsåtgärder kan prissättas.
- Hur kan CO₂ utsläpp (social cost of carbon, SCC) under en byggnads tekniska livslängd inkluderas i beräkningen för en livscykelkostnad? (life cycle cost assessment , LCCA)?
- Studerar skillnad i miljöpåverkan för en fastighet där en byggnadskropp renoverats och en annan ersatts av nybyggnation.



UMEÅ UNIVERSITY

PUBLICERADE ARTIKLAR

Nydahl, Helena; Andersson, Staffan; Åstrand, Anders P.; et al. (2019)

Environmental Performance Measures to Assess Building Refurbishment from a Life Cycle Perspective. *Energies*, MDPI 2019, Vol. 12, (2)

Nydahl, Helena; Andersson, Staffan; Åstrand, Anders P.; et al. (2019)

Including future climate induced cost when assessing building refurbishment performance. *Energy and Buildings*, Elsevier 2019, Vol. 203

Nydahl, Helena; Andersson, Staffan; Åstrand, Anders P.; et al. (2018)

Building Refurbishment from a Life Cycle Perspective - An Environmental Return on Investment Approach. *Cold Climate HVAC 2018: Sustainable Buildings in Cold Climates*, Springer 2018 : 253-263



UMEÅ UNIVERSITY

Tack

anders.astrand@umu.se

Kontakt: Helena Nydahl

helena.nydahl@umu.se

Institutionen för Tillämpad Fysik och Elektronik



Helena Nydahl
PhD student



Industrial Doctoral School
Umeå University



UMEÅ UNIVERSITY

 **Bostaden**

POSITIVA ENERGIDISTRIKT & PROSUMENTPERSPEKTIV FÖR SMÅHUSSEKTORN

**Thomas Olofsson
Tillämpad fysik och elektronik
Umeå universitet**



UMEÅ UNIVERSITY

PROSUMENTPERSPEKTIV INOM SMÅHUSSEKTORN

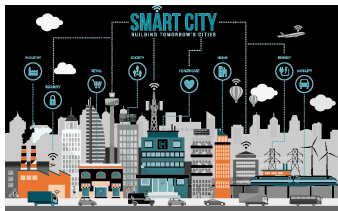
Positiva energidistrikt (PED) – en modell för hållbar stadsutveckling genom energieffektivitet, lokal energiproduktion och flexibilitet i energisystemet.

Småhussektorn och PED



UMEÅ UNIVERSITY

FRÅN PASSIVHUS TILL POSITIVA ENERGIDISTRIKT (PED)



Darmstadt 1991

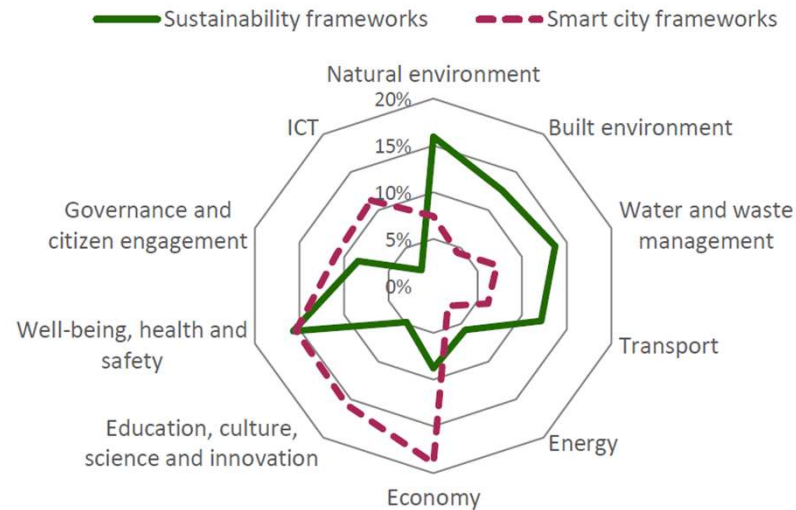
Lund 1980-talet



Passivhuscentrum



UMEÅ UNIVERSITY



Ahvenniemi et al. What are the differences between sustainable and smart cities? Cities 60 (2017) 234–245



BAKGRUND - PED

- Politisk enighet om snabb omställning till ett klimatneutralt energisystem
- Koncept för bebyggelsen på stads- eller distriktsnivå
- Innefatta bred definition av hållbarheten
- Involvera berörda aktörer
- Implementering
- Replikering



UMEÅ UNIVERSITY

Vad är PED?

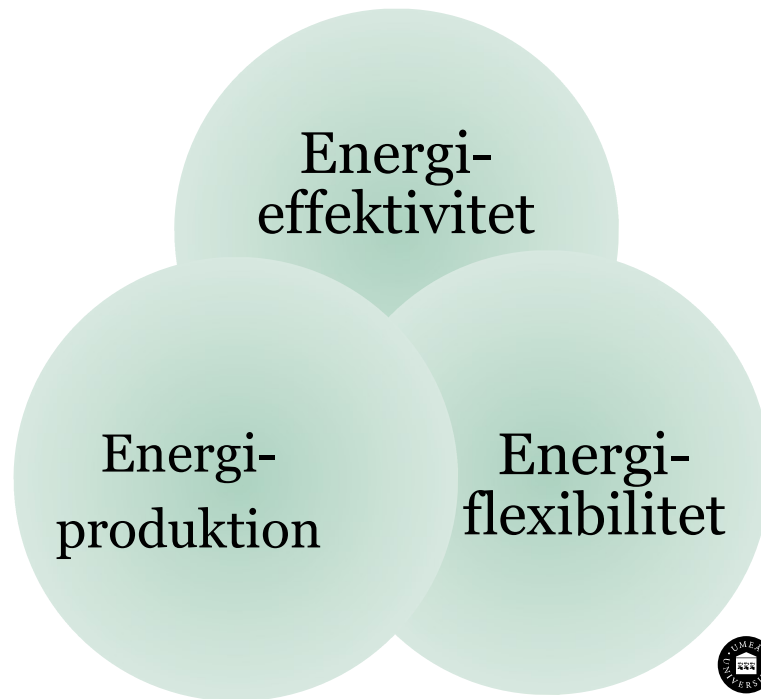
”Positiva energidistrikt är **energieffektiva och energiflexibla stadsområden** eller grupper av anslutna byggnader som producerar netto **noll växthusgasutsläpp** och som har en årlig lokal eller regional **överproduktion** av förnybar energi. De kräver **integration** av olika system och infrastrukturer och **interaktion** mellan byggnader, användare och de regionala energi-, mobilitets- och ICT-systemen. Samtidigt **säkerställs energiförsörjningen** och ett gott liv för alla i linje med **social, ekonomisk och miljömässig hållbarhet.**”

White Paper on Reference Framework for Positive Energy Districts
and, Neighbourhoods JPI Urban Europe / SET Plan Action 3.2 (2020)



UMEÅ UNIVERSITY

FUNKTIONER HOS PED I DET REGIONALA ENERGISYSTEMET



UMEÅ UNIVERSITY

White Paper on Reference Framework for Positive Energy Districts and, Neighbourhoods JPI Urban Europe / SET Plan Action 3.2 (2020)

Mål:

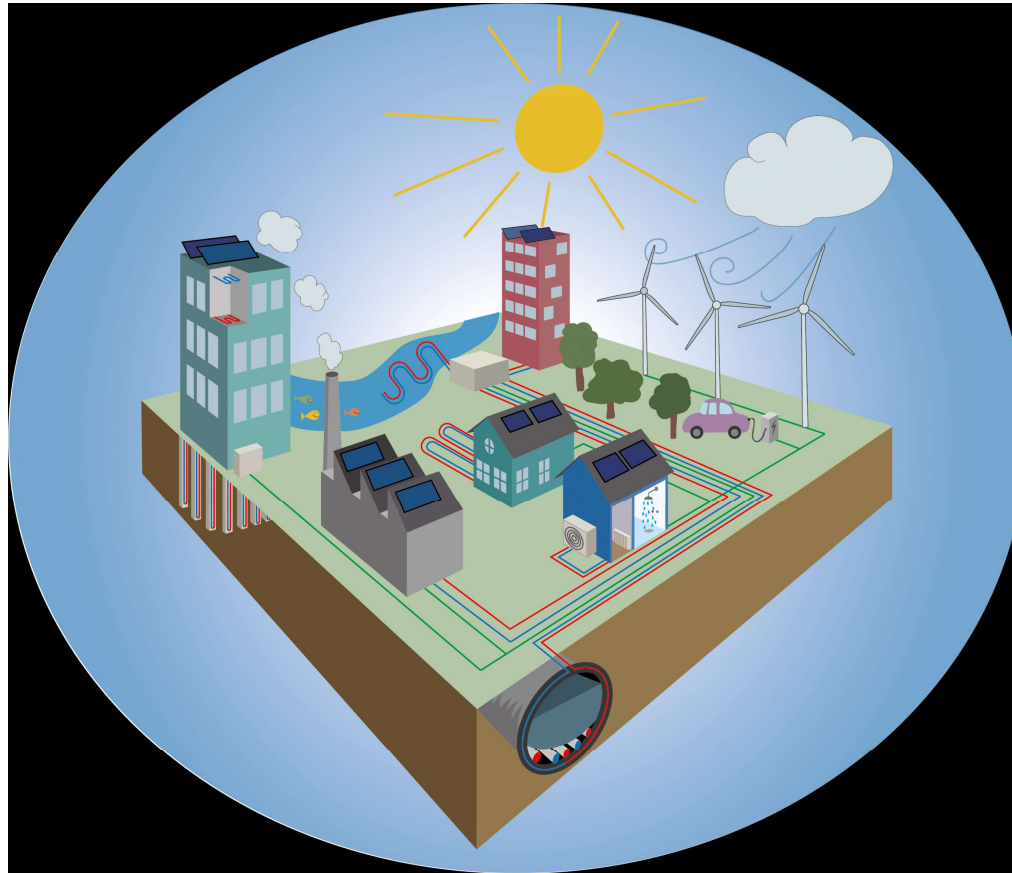
Optimering av PED:s tre funktioner (energieffektivitet, energiflexibilitet och energiproduktion), för att skapa klimatneutralitet och energiöverskott samtidigt som hänsyn tas till de vägledande principerna

Vägledande principer:

Livskvalité
Inkludering, med särskilt fokus på förebyggande av energifattigdom
Hållbarhet
Resiliens och säkerhet i energiförsörjningen

Möjliggörande faktorer:

Politisk vision och styrning
Aktivt engagemang av problemägare och medborgare
Integrering av energi och stadsplanering
ICT och datahantering



Positive energy districts – open invitation to cooperation | RISE

UMEÅ UNIVERSITY

SMÅHUSSEKTORN OCH PED

Energiproduktion

Flexibilitet

Effektivitet



UMEÅ UNIVERSITY

TACK!

thomas.olofsson@umu.se



UMEÅ UNIVERSITY