

Ansøgning om støtte fra Vækstforum for Region Midtjylland til

Markedsintroduktion af store varmepumper på fjernvarmeværker - med hav- eller fjordvand som varmekilde -

Indhold:

1.	Ansøger	1
1.1	Øvrige projektdeltagere	1
2.	Baggrund for ansøgningen	2
3.	Beskrivelse af produktet.....	2
4.	Udviklingsprojektets faglige indhold	5
4.1	WP1: Afprøvning af en stor varmepumpe.....	5
4.2	WP2: Udvikling af et dansk nichemarked for store varmepumper	5
4.3	WP3: Udvikling og afprøvning af budmetoder i elmarkederne	6
5.	Projektets erhvervspotentiale	6
6.	Opgavefordeling, formidling og følgegruppe	7
6.1	Følgegruppe	7
7.	Budget for projektet	8
8.	Finansiering af projektet.....	9
9.	Tidsplan.....	10
10.	Ønsker til hvad Vækstforum kan bidrage med.....	10

1. Ansøger

Ringkøbing Fjernvarmeværk
Kongevejen 19
6950 Ringkøbing
v. Direktør Jesper Skovhus Andersen
Tlf. telefon 97 32 32 44

1.1 Øvrige projektdeltagere

EMD International A/S, v. Anders N. Andersen
Averhoff Energi Anlæg A/S, v. Bjarne Averhoff
Advansor, v. Torben M. Hansen
Teknologisk Institut, v. Claus S. Poulsen

2. Baggrund for ansøgningen

I handlingsplanen "Region Midtjylland som energi- og miljøteknologisk foregangsregion" har Vækstforum for Region Midtjylland prioriteret udvikling af metoder til en forbedret udnyttelse og integration af el fra vindkraft. Som et af indsatsområderne er nævnt at "Varmepumper er et eksempel på en mulig teknologi, der i situationer med eloverløb kan omdanne el til varme".

Det er velbegrunderet at prioritere denne teknologi. Flere analyser har vist, at ved en væsentlig udbygning med vindmøller, er der en god samfundsøkonomi i at etablere store varmepumper på fjernvarmeværker. I EFP-projektet "ENS-1753/01-0003 Lokale energimarkeder" er det f.eks. vist, at ved en fortsat udbygning med vindmøller i Vestdanmark vil det være samfundsøkonomisk attraktivt at etablere 1000 MW-varme på varmepumper. Dette repræsenterer et marked i størrelsesorden 5.000 mill. DKK.

I andre områder på vores breddegrad, der tilsvarende vælger at udbygge med vindmøller, kan der på sigt forventes tilsvarende markeder.

3. Beskrivelse af produktet

I denne ansøgning til Vækstforum søger vi om tilskud til at udvikle et unikt produkt, som er baseret på tre komponenter:

- En varmepumpe som effektivt kan pumpe lavtemperatur varme fra fjord- eller havvand op til f.eks. 80 °C.
- En optimeret varmeveksler mellem varmepumpen og fjord- eller havvand.
- Et planlægningsværktøj til intelligent indkøb af varmepumpens elforbrug i flere elmarkeder.

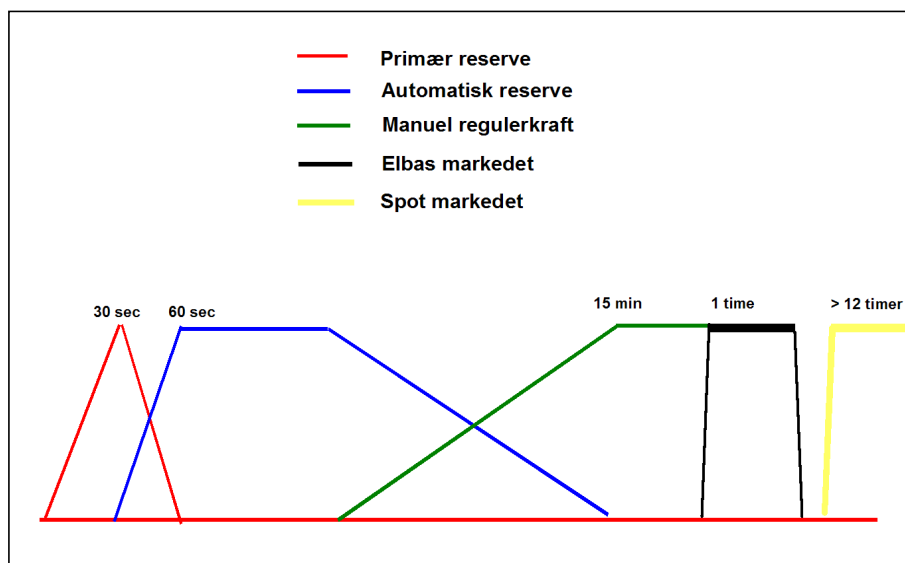
Det nye produkt har vi givet den engelske arbejdstitel "*Intelligent draining of heat from the sea*".

Det nye produkt er baseret på en unik kombination og videreudvikling af ekspertiser fra tre virksomheder.

- Advansor har udviklet en transkritisk CO₂ varmepumpe, som effektivt kan pumpe lavtemperatur varme fra fjord- eller havvand op til f.eks. 80 °C.
- Averhoff Energi Anlæg har mange års erfaring i etablering og drift af varmevekslere, med henblik på at maksimere effektivitet og minimere driftsomkostninger.
- EMD har udviklet værktøjerne energyPRO og energyTRADE, som optimerer kraftvarmeværkers elsalg i spotmarkedet og regulerkraftmarkedet.

For netop at fremme "forbedret udnyttelse og integration af el fra vindkraft" fokuserer vi i dette udviklingsprojekt på intelligent indkøb af varmepumpens elforbrug i de to manuelle markeder, spotmarkedet og regulerkraftmarkedet (inklusive dets rådhedsmarked).

Elmarkedets opdeling i undermarkeder er vist i Figur 1.



Figur 1: Oversigt over elmarkedets opdeling i undermarkeder.

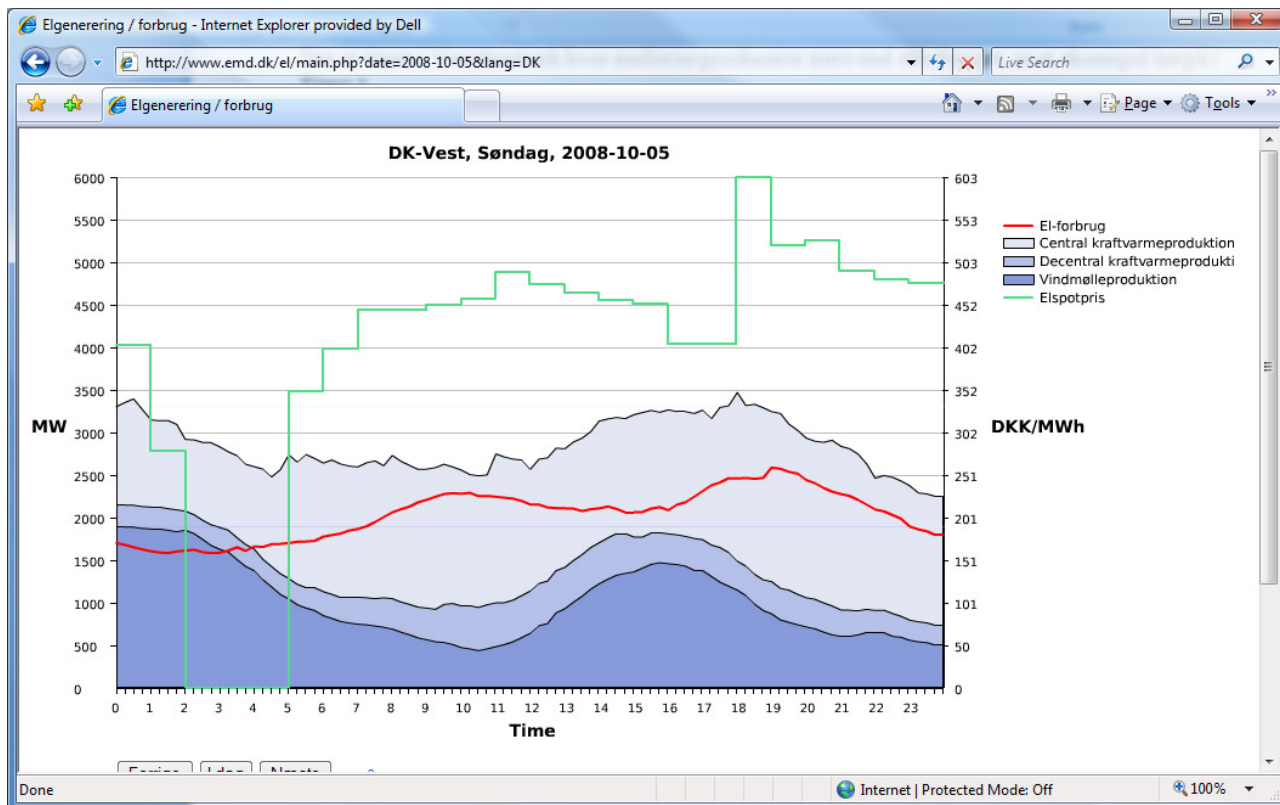
Vi finder det velvalgt, at vi i dette projekt især fokuserer på de manuelle markeder. En bæredygtig elforsyning baseret på f.eks. vindmøller er karakteriseret ved at omsætningen i regulerkraftmarkedet vokser radikalt (dette forhold kan allerede ses på forskellen i regulerkraftmarkedernes størrelser i Vestdanmark, som har de fleste møller, og i Østdanmark). Derimod vokser behovet for automatiske reserver ikke nævneværdigt, selv om der udbygges med vindmøller. En oversigt over markedspriserne i de manuelle markeder lige nu kan ses på <http://www.emd.dk/kraftvarme>.

Det er velbegrunderet at starte med at afprøve ”intelligente” varmepumper i Vestdanmark, hvor der er den største udbygning med vindmøller og lokale kraftvarmeværker.

Spids forbrug af el	3700 MW
Centrale kraftværker	3400 MW
Vindmøller	2400 MW
Lokale kraftvarmeværker	1700 MW

Figur 2: Elmæssig status for Vestdanmark.

Der er timer i Vestdanmark hvor møllerne producerer mere end elforbruget. Se et eksempel herpå i Figur 3. I disse timer vil spotprisen ofte være lav. Som det fremgår af figuren var spotprisen dog ikke lav i de to første timer den 5. oktober 2008. Dette vil typisk være begrundet i at vindmøllerne er handlet forkert ind i spotmarkedet, f.eks. fordi man dagen før har fejlvurderet hvornår en front passerer Danmark. Ubalancen, som denne fejlhandel forårsager, fjernes i Regulerkraftmarkedet, hvor en evt. overproduktion på vindmøllerne ofte kan købes til en meget lav pris. Det taler for at netop et intelligent indkøb af varmepumpens elforbrug i både spotmarkedet og regulerkraftmarkedet sikrer den laveste betaling for el (og fremmer også at varmepumpens elforbrug primært kommer fra vindmøller).



Figur 3: Elproduktioner og forbrug den 5. oktober 2008. Den grønne kurve viser spotprisen i dette døgn.

4. Udviklingsprojektets faglige indhold

Udviklingsprojektet er opdelt i tre veladskilte Work Packages:

WP1: Afprøvning af en stor varmepumpe med fjordvand som varmekilde

WP2: Udvikling af et dansk nichemarked for store varmepumper

WP3: Udvikling og afprøvning af budmetoder i elmarkederne

Varmepumpers evne til at deltage i indregulering af vindmølleproduktion hænger snævert sammen med at de teknisk er velfungerende (WP1), at de fortsat bliver videreudviklet på et dansk hjemmemarked (WP2) og at de reagerer præcist på elmarkedernes prissignaler (WP3). En præcis drift i forhold til priserne i elmarkederne vil også være med til at fremme varmepumpernes indtjening.

4.1 WP1: Afprøvning af en stor varmepumpe

Før store varmepumper i væsentligt omfang kan blive implementeret på fjernvarmeværkerne skal det demonstreres at varmepumperne teknisk set er velfungerende. I dette projekt etablerer vi et demonstrationsanlæg på Ringkøbing Fjernvarmeværk på ca. 1 MW-varme med fjordvand som varmekilde.

Følgende opgaver gennemføres i WP1:

- Myndighedsgodkendelser af at udnytte fjordvand som varmepumpens varmekilde.
- Analyse af varmepumpens økonomi ved betaling af fulde elafgifter.
- Etablering af varmepumpen.
- Afprøvning og dokumentation af den transkritiske CO₂-varmepumpe.

Udvikling og afprøvning af demonstrationsanlægget vil ske i tæt samarbejde med det allerede bevilgede PSO-projekt "Forøget fleksibilitet og effektivitet i energiforsyningen ved anvendelse af varmepumper i kraftvarmeværker", hvori den egentlige udvikling af den transkritiske CO₂-varmepumpe gennemføres. Finansieret via PSO-projektet vil Teknologisk Institut deltage i afprøvning af varmepumpen og dokumentation og formidling af de opnåede driftsresultater med varmepumpe og varmevekslere.

4.2 WP2: Udvikling af et dansk nichemarked for store varmepumper

Igennem en ansøgt bevilling fra EUDP vil der være mulighed for at Ringkøbing Fjernvarmeværk i dette demonstrationsprojekt kan få en fornuftig tilbagebetalingstid på den afprøvede varmepumpe, selv om der skal betales fuld afgift af varmepumpens elforbrug.

For at kunne udnytte de eksportmuligheder der ligger i vores produkt og for at fremme en fortsat udvikling af teknologien er det vigtigt, at der bliver etableret flere anlæg på andre fjernvarmeværker.

Umiddelbart medfører de nuværende lovgivningsmæssige forhold omkring elafgifter, at det ikke er attraktivt at investere i store varmepumper på fjernvarmeværkerne. Men der er "et hul" i afgiftsloven, ved at der ikke skal betales elafgifter af en varmepumpes elforbrug, hvis strømmen leveres direkte fra en vindmølle til varmepumpen via en separat kabel. Det skaber en bedre økonomi i varmepumpen. Afprøvningen i WP1 er ikke afhængig af at der i Ringkøbing bliver

indgået aftale om at en vindmølle leverer el direkte til varmepumpen. Men i denne WP2 vil det blive analyseret hvor meget økonomien forbedres ved at en vindmølle leverer el direkte til varmepumpen, med henblik på at der ved en formidling heraf kan skabes incitament til at der bliver etableret flere anlæg på andre fjernvarmeværker. Hvis det i dette projekt viser sig at der i Ringkøbing er mulighed for at indgå aftale om at en vindmølle leverer el direkte til varmepumpen, vil dette blive inkluderet i projektet, egenfinansieret af Ringkøbing Fjernvarmeværk.

4.3 WP3: Udvikling og afprøvning af budmetoder i elmarkederne

I WP3 udvikles og afprøves metoder til at afgive bud for varmepumper i spotmarkedet og regulerkraftmarkedet (inklusive dets rådhedsmarked). Men varmepumpernes deltagelse i f.eks. Regulerkraftmarkedet kan ikke afprøves før der er etableret et tilstrækkeligt antal varmepumper på flere værker, således at de tilsammen repræsenterer en effekt på 10 MW (det mindst tilladte bud i Regulerkraftmarkedet).

Derfor afgrænser vi afprøvningen af de udviklede budmetoder til en simulering af hvad forskellige størrelser af varmepumper imod historiske spotpriser, rådighedspriser og regulerkraftpriser kan give af merindtjening for Ringkøbing Fjernvarmeværk.

Der er tale om omfattende simuleringer, da en stor varmepumpe varmemæssigt er i konkurrence med kraftvarmeanhederne og evt. solvarme på Ringkøbing Fjernvarmeværk. F.eks. er budgivning i spotmarkedet for et kraftvarmeværk, som både har installeret varmepumpe og kraftvarmeanheder, en udfordring, ved at der for hver af de 24 timer i morgen skal afgives både salgsbud for kraftvarmeanhederne og købsbud for varmepumpen. Det er en tilsvarende udfordring at afgive buddene i regulerkraftmarkedet og dets rådighedsmarked.

Tidspunkterne for buddene i de udvalgte elmarkeder er følgende:

Kl. 9 dagen før afgives opregulerings- og nedregulerings rådighedsbud for hver af de 24 timer i morgen.

Kl. 12 dagen før afgives spotmarkedsbud for hver af de 24 timer i morgen.

3/4 time før hver driftstime afgives op- og nedreguleringsaktiveringsbud i regulerkraftmarkedet for den kommende driftstime.

Simuleringerne vil både blive gennemført underlagt de nuværende afgiftsforhold, herudover vil vi gennemføre simuleringer, hvor vi antager at de lovgivningsmæssige forhold omkring elafgifter er tilpasset, således at Danmark kan få den dokumenterede samfundsøkonomiske gevinst af store varmepumper ved at det afgiftsmæssigt er gjort attraktivt at investere i og drive store varmepumper på kraftvarmeværkerne .

5. Projektets erhvervspotentiale

Når de lovgivningsmæssige forhold omkring elafgifter er tilpasset, således at det er attraktivt at investere i og drive store varmepumper på kraftvarmeværkerne, vil der være et dansk hjemmemarked for store varmepumper på ca. 1000 MW-varme. I lande på vores breddegrad, der udbygger med vindmøller, vil der være tilsvarende markeder.

En vigtig erhvervspotentiale består herudover i at projektet vil skabe den nødvendige kompetence hos kraftvarmeværkerne og deres balanceansvarlige i også at handle elforbrug ind i elmarkederne.

Med en fortsat udbygning med vindmøller, bliver det afgørende at fleksibelt elforbrug handles intelligent ind i elmarkederne. Det er f.eks. en udfordring for et kraftvarmeværk, som både har installeret elforbrugende udstyr og kraftvarmeanheder, i spotmarkedet at afgive både salgsbud for kraftvarmeanhederne og købsbud for det elforbrugende udstyr. Det er en tilsvarende udfordring at afgive buddene i regulerkraftmarkedet og dets rådighedsmarked. I dette projekt er elforbruget knyttet til varmepumper, men den opnåede markedskompetence kan også udnyttes i forbindelse med andet elforbrugende udstyr, f.eks. brintproduktion på elektrolyseanlæg.

6. Opgavefordeling, formidling og følgegruppe

Ringkøbing Fjernvarmeværk vil være vært for et demonstrationsanlæg. Det er dog forudsat, at Ringkøbing Fjernvarmeværks bestyrelse efter tilsagn om tilskud til projektet endeligt godkender projektet.

EMD International A/S vil varetage projektledelsen, udvikle budberegningsmetoderne og gennemføre analyserne.

Averhoff Energi Anlæg videreudvikler og leverer varmeveksleren, samt er hovedansvarlig over for Ringkøbing Fjernvarmeværk for at det samlede varmepumpesystem er velfungerende.

ADVANSOR tilpasser og leverer den transkritiske CO₂-varmepumpe.

Teknologisk Institut vil være overordnet ansvarlig for målinger af varmepumpens produktionsevne på Ringkøbing Fjernvarmeværk og bidrage med den tekniske dokumentation af CO₂-varmepumpen og det samlede varmepumpesystem.

Den viden og de resultater, der opnås gennem dette udviklingsprojekt, stilles til rådighed for offentligheden ved formidling af Teknologisk Instituts dokumentation af varmepumpens produktionsevne og Teknologisk Instituts tekniske dokumentation af CO₂-varmepumpen og det samlede varmepumpesystem. Denne dokumentation vil være tilgængelig på de deltagende firmaers hjemmesider.

Herudover vil der blive udarbejdet en artikel til bladet Fjernvarmen samt afholdt et temamøde på Ringkøbing Fjernvarmeværk om projektets resultater.

Slutrapporten vil kunne rekvireres hos EMD International A/S.

6.1 Følgegruppe

Følgende firmaer vil blive indbudt til at deltage i en følgegruppe til dette udviklingsprojekt:

- De produktions- og forbrugsbalanceansvarlige for kraftvarmeværket.
- Vestas
- Den systemansvarlige, Energinet.dk, således at der er fokus på at varmepumpen har de fornødne tekniske egenskaber til at kunne deltage i bl.a. Regulerkraftmarkedet, samt at den tilpasser design af elmarkederne til at passe til kraftvarmeværker, som har både varmepumper og kraftvarmeanheder,
- Elnetselskabet, således at de tilrettelægger klare vilkår for, i hvilket omfang der bl.a. skal betales tilslutningsafgift af de elforbrugende varmepumper.
- Vindenergi Danmark.

7. Budget for udviklingsprojektet

Timebudget	Ringk. Fj.	EMD	AEA	Advansor	I alt
Projektledelse		400			400
Myndighedsgodkendelser	200	50	50	50	350
Analyse af varmepumpens økonomi ved betaling af fulde elafgifter	25	80	25	25	155
Tilpasning og etablering af varmepumpesystem	300	50	500	500	1350
Afprøvning af varmepumpesystem	500	50	200	200	950
Udvikling af et dansk nichemarked i WP2	200	100			300
Udvikling og afprøvning af budmetoder	50	500	25	25	600
Rapportering og formidling	100	200	50	50	400
I alt	1375	1430	850	850	4505

Budget i 1000 kr	2010	2011	I alt
Lønoms-kostninger			
Ringkøbing Fjernvarmeværk	439	180	619
EMD International A/S	567	220	787
Averhoff Energi Anlæg A/S	385	83	468
Advansor	385	83	468
Lønoms-kostninger i alt	1.775	565	2.340
Rejseoms-kostninger	30	10	40
Indvestering i varmepumpesystem	10.000		10.000
Budget i alt	11.805	575	12.380

8. Finansiering af projektet

Finansiering i 1000 kr	2010	2011	I alt
Offentlig støtte			
Vækstforum	824	262	1.086
EUDP	5.000		5.000
Offentlig støtte i alt	5.824	262	6.086
Finansiering fra deltagende parter			
Ringkøbing Fjernvarmeværk	5.485	189	5.674
EMD International A/S	103	40	143
Averhoff Energi Anlæg A/S	197	42	239
Advansor	197	42	239
Finansiering fra deltagende parter i alt	5.981	313	6.294
Finansiering i alt	11.805	575	12.380

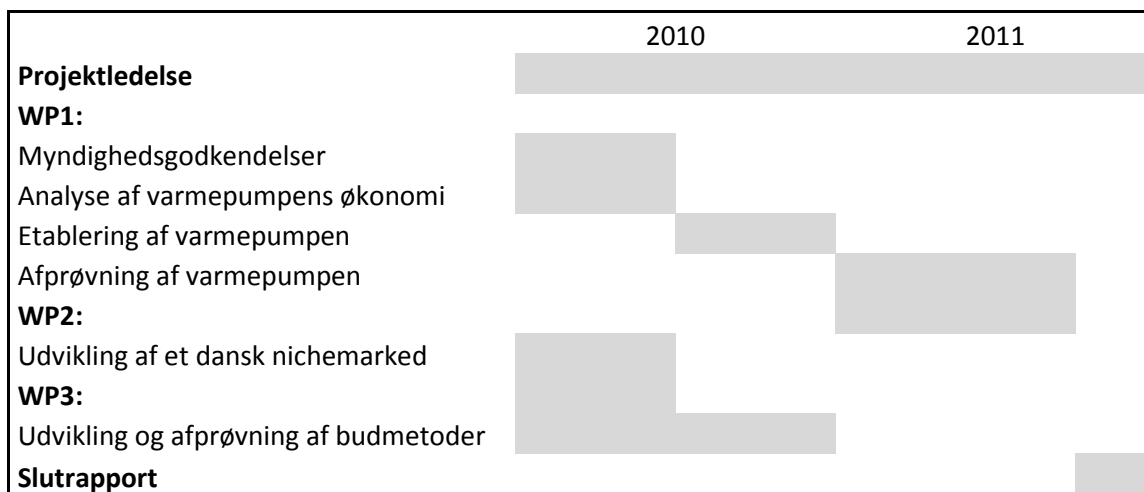
Offentlig støtteintensitet					
(alle beløb i 1000 kr)		Budget	Støtte	Støtte %	
Ringkøbing Fjernvarmeværk	10.629	5.225	49%		
EMD International A/S	807	393	49%		
Averhoff Energi Anlæg A/S	473	234	49%		
Advansor	473	234	49%		
I alt	12.380	6.086			

Teknologisk Instituts indsats i projektet er finansieret via PSO-projektet "Forøget fleksibilitet og effektivitet i energiforsyningen ved anvendelse af varmepumper i kraftvarmeværker".

EUDP er ansøgt om medfinansiering til projektet gennem ansøgningen "Intelligent draining of heat from the sea".

9. Tidsplan

Projektet vil kunne gennemføres på ca. 2 år.



10. Ønsker til hvad Vækstforum kan bidrage med

Ud over at støtte dette udviklingsprojekt økonomisk, foreslår vi at Vækstforum herudover bidrager til at forankre den udviklede viden i Region Midtjylland, ved at det deltager i formidlingen af projektets resultater.