

MARTS 2020  
REGION SYDDANMARK

# AUTOTURF: ENERGIEFFEKTIV AUTONOM ROBOT TIL GRÆSPLEJE PÅ GOLFBANEN

SLUTEVALUERING

DEN EUROPÆISKE UNION  
Den Europæiske Socialfond



DEN EUROPÆISKE UNION  
Den Europæiske Fond  
for Regionaludvikling



---

Vi investerer i din fremtid



MARTS 2020  
REGION SYDDANMARK

# AUTOTURF: ENERGIEFFEKTIV AUTONOM ROBOT TIL GRÆSPLEJE PÅ GOLFBANEN

SLUTEVALUERING

PROJEKTNR. A099230  
DOKUMENTNR. 089.S  
VERSION 1.0  
UDGIVELSESDATO 27.03.20  
UDARBEJDET LMI  
KONTROLLERET KATK  
GODKENDT LCPE



# INDHOLD

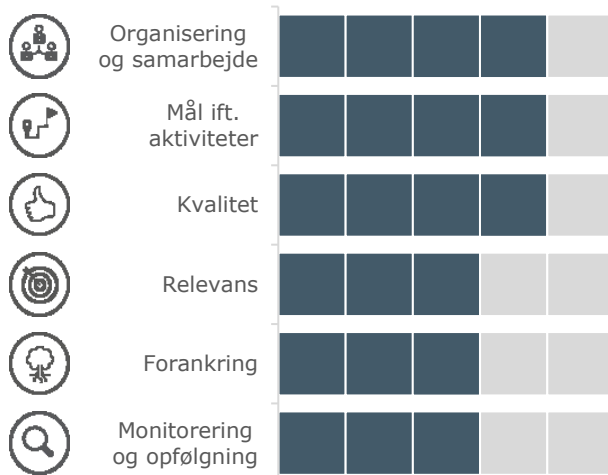
1	Resumé: Autoturf	1
2	Fakta om projektet	2
2.1	Projektets effektkæde	3
3	Overordnet status	3
4	Projektets implementering	4
5	Fremdrift og målopnåelse	8
5.1	Fremdrift ift. aktiviteter og milepæle	8
5.2	Målopnåelse i forhold til output	9
6	Effektvurdering	11
6.1	Indsatsens effektmål	11
7	Anbefalinger og læring	13



# 1 Resumé: Autoturf

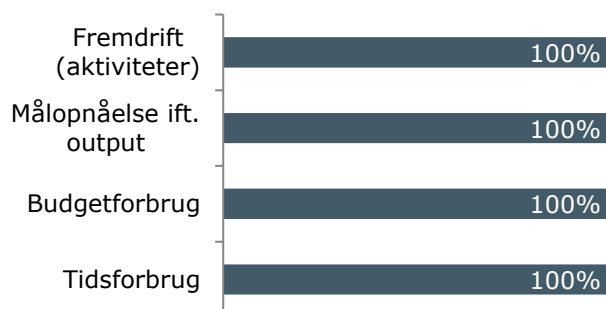
## Projektets implementering

Gennemsnitlig score for implementering (skala: 0-5) **3,5**



Projektet er organiseret omkring et simpelt setup, hvilket har understøttet en tydelig rollefordeling, men det er afgørende at balancere den ph.d.-studerendes involvering i projektet. AutoTurf inddrager potentielle kunder, hvilket øger projektets kommercielle potentiale, men videndelingsaktiviteter er blevet nedprioriteret. Projektets partnere vurderer, at produktet har en høj innovationsgrad og særligt sikkerhedssystemet og robotens autonome element fremhæves som banebrydende. Partnernes tværgående samarbejde er afgørende for den teknologiske udvikling af den energieffektive robotplæneklipper. Forankring af teknologiudviklingen hos partnerne øger innovationskapaciteten efter projektafslutning, men der er potentiale for en tættere organisatorisk forankring. Projektet monitorer udviklingen på markedet, og har på den baggrund justeret dets kundefokus.

## Målopnåelse



Med en målopnåelse på 100 % for både aktivitets- og outputmål har AUTOTurf opnået en forventet målopnåelse. På aktivitetsniveau indebærer det bl.a., at projektet har udviklet et brugerinterface, som anvender ny viden om energioptimeret ruteplanlægning og brugerstyring. I forhold til de opstillede outputindikatorer indebærer det bl.a., at virksomhedernes egeninvestering i form af mandskabsressourcer i innovations-samarbejder er 3 mio. kr., hvilket svarer til en målopnåelse på 100 %.

Projektet har anvendt alle budgetterede midler inden for projektperioden.

## Effektvurdering



	Målsætning i projektperioden	Procentvis målopnåelse
C1: Antal nye innovative virksomheder	3	100 %
C2: Anslået skabt årlig omsætning (kr.)	16 mio.	20 %
C3: Anslået øget årlig eksport (kr.)	8 mio.	0 %

AutoTurf har ikke indfriet effektmålene for omsætning og eksport, hvilket især skyldes, at projektet jf. EU's statsstøttere regler ikke må sælge produktet før efter projektafslutning – og derfor vil projektets omsætnings- og eksporttal først stige efter projektafslutning. Baseret på interviews med virksomhederne og SDU finder vi det sandsynligt, at målopnåelse vil blive højere, og at effektskabelsen bliver tilfredsstillende sammenholdt med de forventninger, som projektets partnere har til de fremtidige effekter. Når det er sagt, ser det ud til, at tidshorisonten for målsætningerne har været en anelse for ambitiøse, og at effekterne vil vise sig et par år senere end forventet. Med en forretningsplan for salg med høje salgsmål for de kommende år sammenholdt med de positive tilbagemeldinger fra kommunerne, finder vi det dog realistisk, at projektets målopnåelse vil blive højere i årene efter projektafslutning. Det er dog ikke tilstrækkeligt sandsynliggjort, at projektet vil nå en årlig omsætning på 346 mio. samt årlig eksport på 261 mio.

## 2 Fakta om projektet

*Dette afsnit indeholder en kort beskrivelse af projektets formål og baggrund samt en gengivelse af de vigtigste baggrundsoplysninger for projektet (tekstboks). Afsnittet afsluttes med en illustration af projektets 'effektkæde'.*

Overordnet  
projektbeskrivelse

Formålet med AutoTurf-projektet er at udvikle, afprøve og dokumentere en løsning til energieffektiv og automatiseret græspleje på golfbaner. Baseret på en innovativ prototype af en autonom robot, som kan monteres med forskellige værktøjer til græspleje (klipning, slåning og vertikalskæring), bliver der gennem en omfattende innovationsindsats skabt grundlag for et færdigt koncept til en fuldt funktionsdygtig autonom robot til græspleje. Derved etableres mulighed for at markedsintroducere et nyt produkt til automatiseret og multifunktionel græspleje på større sammenhængende arealer. Her findes ikke for øjeblikket godkendte autonome robotter, som dækker kravene til professionelle high-end maskiner. I projektet indgår følgende aktiviteter:

- > Grundmaskine med en hybridelektrisk drivlinje som leverer energi til hjulmonterede fremdriftsmotorer såvel som elektrisk drevne græsplejeværktøjer monteret i et ophæng, så de på en enkel måde kan udskifte
- > Autonom styringsenhed med en GPS-styret brugervenlig kontrolenhed der giver præcis kursstyring, optimal frekvens, mønster og køreadfærd for græspleje
- > Sikkerhedssystem bestående af patentanmeldt og godkendt maskinafskærmning med indbygget laserscannersystem og nødstop kontaktflade. Innovationsindsatsen i AutoTurf projektet frembringer ny viden og færdigheder målrettet centrale elementer, der er en forudsætning for energieffektive autonome robotter: sikkerhedsafskærmning, hybridelektrisk drivlinje, kurs- og positioneringssystem, energioptimeret ruteplanlægning, og brugerstyring.

Det innovative AutoTurf-koncept med en energieffektiv autonom robot til græspleje på større sammenhængende græsarealer er især nyskabende ved, at der skabes mulighed for fuld automatisering af en omfangsrig og stærkt rutinepræget græsplejeopgave. Derved bliver klassiske automatiseringsfordele introduceret, hvilket reducerer driftsomkostninger til personale, brændstof og maskinafskrivninger. Samtidigt mindskes forbruget af pesticider og gødning som følge af optimeret græspleje. Den autonome robotløsning lægger sig ind under megatrenden for udvikling af selvkørende køretøjer. AutoTurf forventes at opleve stor efterspørgsel i markedet for professionel græspleje. Værdiskabelsen vil være lokaliseret i et af Region Syddanmarks yderområder.

Figur 1 Kort info om indsatsen

FAKTA-BOKS	
>	<b>Tilskudsmodtager:</b> Sidis Robotics ApS/Vektor Dynamics
>	<b>Vækstforum:</b> Region Syddanmark (ERST)
>	<b>Sagsbehandler:</b> Christian Hylander Emborg
>	<b>Finansieringskilde:</b> Regionalfonden (ERDF)
>	<b>Indsatsområde:</b> Innovationssamarbejder (ERDF-1)
>	<b>Samlet budget:</b> DKK 10 mio.
>	<b>Bevillingsperiode:</b> 01.09.2015 – 28.02.2020



## 2.1 Projektets effektkæde

I dette afsnit beskrives hvilke effekter, det er hensigten at skabe med de bevilgede midler, samt hvordan disse effekter skal tilvejebringes. Effektkæden er udarbejdet på baggrund af projektansøgningen og efterfølgende tilrettet på baggrund af interviews med sagsbehandler og projektleder. Figuren nedenfor giver således et overblik over indsatsens primære aktiviteter, output af disse samt de effekter, som indsatsen på længere sigt forventes at bidrage til.

Figur 2 Rationalet bag indsatsen illustreret via en effektkæde

Hovedaktiviteter	➔	Output	➔	Effekter
<ul style="list-style-type: none"> <li>› Sikkerhedsafskærmning og hybridelektrisk drivlinje – innovationsudvikling og anvendt forskning</li> <li>› Autonom styringsenhed - innovationsudvikling og anvendt forskning</li> <li>› Ruteplanlægning og brugerinterface - innovationsudvikling og anvendt forskning</li> <li>› Konzeptudvikling og konstruktion*</li> <li>› Driftsafprøvning og validering*</li> <li>› Formidling af resultater til en bredere kreds af virksomheder</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>› Færdigt koncept for autonom robot til græspleje er udviklet, konstrueret og valideret</li> <li>› Flere innovative virksomheder i relation til energieffektive løsninger (de fire involverede virksomheder)</li> <li>› Antallet af virksomheder der har fået ny viden om energi effektive teknologier er øget</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>› Øget omsætning hos virksomheder inden for energieffektivisering</li> <li>› Øget eksport hos virksomheder inden for energieffektivisering</li> <li>› Øget jobskabelse hos virksomheder inden for energieffektivisering</li> </ul>

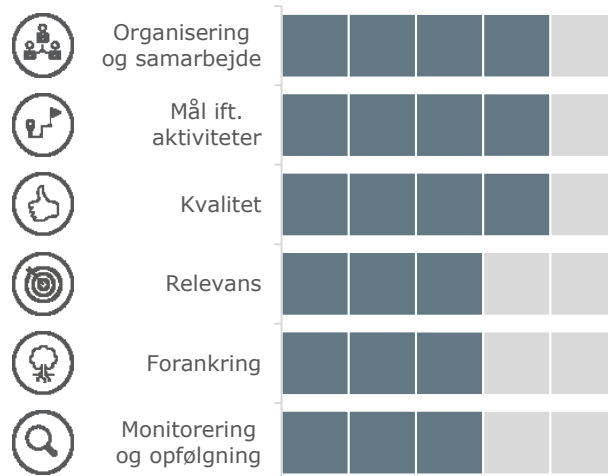
## 3 Overordnet status

Den oprindelige støttemodtager, Sidis Engineering ApS, gik konkurs i foråret 2018. Efterfølgende har samme ejer i samarbejde med en nøglemedarbejder og en investor oprettet firmaet Sidis Robotics ApS, der siden gennem kapitaltilførsel fra en yderligere investor er omdannet til Vektor Dynamics ApS, som har overtaget projektbevillingen. Konkursen har været medvirkende til en række forsinkelser i forhold til aktiviteterne gennemførelse – ligesom det har medført en række økonomiske og personlige omkostninger, der har skabt turbolens og usikkerhed blandt medarbejderne. Konkursen har dog efter vores vurdering ikke haft indflydelse på projektets effektskabelse.

Projektet skulle til at starte med udvikle en autonom robot til græspleje på golfbaner, men har undervejs skiftet fokus til kommunerne som primære kunder.

## 4 Projektets implementering

I dette afsnit præsenterer vi vores vurdering af projektets implementering ud fra seks faste evalueringsparametre. Figuren nedenfor giver et overblik over evalueringens konklusioner i forhold til de seks parametre.



### Organisering og samarbejde



**Projektet er organiseret omkring et simpelt setup, hvilket har understøttet en tydelig rollefordeling på projektteamet, men det har indledningsvist været en udfordring at sikre en balanceret involvering af den tilknyttede ph.d.-studerende.** AutoTurf er organiseret

omkring et simpelt setup, hvor rollerne mellem de deltagende parter er tydelige og skarpt opdelte. Siden midtvejsevalueringen har det primært været Vektor Dynamics, Compleks Innovation og SDU, der har bidraget til projektets gennemførelse. Vektor Dynamics er den primære projektdeltager og tilskudsmodtager. Virksomheden er ansvarlig for den fysiske udvikling af robotten samt styresystem. Compleks Innovations rolle er at udvikle en cloudbaseret løsning til overvågning af driftsmaskiner, hvor den autonome robot anvendes. Projektets forskningskompetencer dækkes af SDU, der har en afgørende rolle i forhold til design og udvikling af den autonome robot til græspleje. Således er SDU's rolle at bidrage med tekniske og faglige kompetencer ud fra virksomhedernes behov. Projektets partnere understreger enstemmigt, at produktet ikke ville have været udviklet foruden SDU's bidrag (se læringspunkt 3).

Input fra projektets aktører peger dog på, at virksomheden i starten af projektperioden har trukket meget på den ph.d.-studerendes arbejdskraft, hvilket har medvirket til en nedprioritering af det akademiske arbejde på universitet. Siden da har virksomheden og SDU haft en hensigtsmæssig arbejdsdeling af den studerendes opgaver, men vi identificerer dog et opmærksomhedspunkt i forhold til at balancere den ph.d.-studerendes involvering i projektet (se læringspunkt 4). Sidis Engineering, der oprindeligt fik tilsagnet, gik som nævnt konkurs i foråret 2018, men de bærende personer i virksomheden videreførte med bistand fra investorer virksomheden først som Sidis Robotics og siden Vektor Dynamics, hvori projektet blev videreført. Dermed har konkursen ikke haft kompetencemæssige konsekvenser. Dog har

konkursen medført administrative udfordringer, hvilket har betydet, at de administrative opgaver er blevet nedprioriteret (se læringspunkt 2).

Sammenhæng  
ml. aktiviteter og  
mål



**AutoTurf inddrager potentielle kunder, hvilket øger projektets kommercielle potentiale, men videndelingsaktiviteter er blevet nedprioriteret.** En af projektets kritiske succesfaktorer var, om den projektspecifikke viden, der kan have værdi for en bredere kreds af virksomheder, blev videreformidlet. Projektet har afholdt et seminar i samarbejde med CLEAN, men CLEAN's formidlingsrolle har været størst i starten af projektet – og de seneste år har CLEAN i begrænset omfang bidraget til gennemførelse af aktiviteterne. Projektet har dog holdt en række oplæg i relevante netværk, demonstrationer samt deltaget i messeaktiviteter, hvor de især har fortalt om robotens sikkerhedssystemer, samt hvilke krav roboten skal overholde. Ifølge projektledelsen har oplæggene været med til at flytte virksomheders bevidsthed mod vigtigheden af at overholde sikkerhedskravene. Projektpartnere peger i den forbindelse på, at deltagelse i eksisterende fora for relevante virksomheder er mere effektivt, end hvis de selv arrangerer et videndelingsarrangement – særligt fordi eksisterende fora har nemmere ved at arrangere større netværksaktiviteter og samle relevante virksomheder og organisationer. Det er vores vurdering, at projektet har nedprioriteret vidensdelingsaktiviteter til fordel for et fokus på daglig drift – særligt som følge af konkursen. Alligevel er projektet lykkedes med at sprede den teknologi, der udvikles i projektet uden for partnerkredsen.

En anden faktor, der har stor betydning for projektets succes, er, at den udviklede robot svarer til et reelt markedsbehov. AutoTurf har i den forbindelse inddraget en række potentielle kunder, hvilket ifølge os giver produktudviklingen et mere brugerrettet fokus, som øger sandsynligheden for kommerciel succes på længere sigt. Selvom projektet har fået en række positive tilbagemeldinger fra interesserede kommuner, er det dog værd at være opmærksom på, at det tager lang tid at få kommunerne til at se fordelene ved autonom drift og dermed reducere driftsomkostninger til personale samt besparelser af brændstof. Dertil kommer, at projektet med fordel kunne have haft et mere målrettet fokus på at få konkrete tilkendegivelser på kommunernes betalingsvillighed. Samlet set er det vores vurdering, at projektet har formået at bringe leddene i effektkæden sammen – især gennem et vellykket innovationssamarbejde mellem innovative virksomheder og en vidensinstitution. Den færdige, autonome robot til græspleje viser et potentiale for vækst og jobskabelse.

Kvalitet,  
målgruppens  
oplevelse



**Projektets partnere vurderer, at produktet har en høj innovationsgrad, og særligt sikkerhedssystemet og robotens autonome element fremhæves som banebrydende.** Projektets partnere giver enstemmigt udtryk for, at den autonome robot til græspleje har opnået høj energieffektivitet og generelt har høj kvalitet sammenlignet med det øvrige markedsudbud.

Partnerne fremhæver især robotens sikkerhedssystem, der består af en patentanmeldt og godkendt maskinafskærmning, der kan få roboten til at fungere uden risikoelementer. Derudover fremhæver partnerne robotens autonome styringsenhed, der gør det muligt at få den til at operere selvstændigt – og uden

manuel styring - i henhold til et fastlagt plejemønster. Begge dele er ifølge partnerne unikt i forhold til lignende produkter på markedet og de vurderer, at teknologien er på forkant med udviklingen på området.

Relevans,  
målgruppens  
oplevelse



**Partnernes tværgående samarbejde er afgørende for den teknologiske udvikling af en energieffektiv robotplæneklipper.** Målgruppen for det endelige produkt er ikke inddraget i evalueringen, eftersom produktet først lanceres for markedet efter projektafslutning. Dog fortæller projektledelsen, at de har fået positive tilbagemeldinger fra potentielle kunder til messer, konferencer og løbende dialog omkring robotens kvalitet. Produktet er allerede solgt til én kommune med leverance i foråret 2020, hvilket ifølge os bekræfter en interesse blandt kommunerne. Partnernes erfaring er dog, at salget til kommuner ofte er langsigtede, fordi køb af denne type produkter skal indarbejdes i kommunernes driftsbudgetter og ofte også i udbud inden robotterne kan købes ind.

I forhold til den oplevede relevans for de deltagende partnere, har projektet selvsagt en økonomisk gevinst. Udover det økonomiske aspekt, ligger den største værdiskabelse i, at projektet har bragt en række virksomheder og en viden-situation sammen, hvilket tilsammen har vist sig at være effektivt og befordrende for teknologiudviklingen. Partnerne fortæller samstemmende, at robotten som følge af projektet – og deraf det tværgående samarbejde - er blevet specialiseret og tilpasset mere, end hvis de ikke havde været en del af projektet. Derfor vil robotten også stå i en bedre konkurrencesituation, når den skal markedsintroduceres (se læringspunkt 1).

Forankring af  
output



**Forankring af teknologiudviklingen hos partnerne øger innovationskapaciteten efter projektafslutning, men der er potentiale for en tættere organisatorisk forankring.** Projektets teknologiudvikling er forankret hos partnerne, som hver især kan arbejde videre med de produktelementer, der er udviklet i projektet – både i samarbejde, men flere processer og løsninger kan de enkelte partnere også overføre til andre markeder. F.eks. kan Compleks Innovation's cloudbaserede styring anvendes til robotter til bl.a. græspleje, men også andre maskiner med andre formål. Denne forankring hos partnerne understøtter efter vores vurdering, at teknologiudviklingen fortsætter efter projektperioden.

Det ligger i projektets målsætning, at den autonome robot skal kunne markedsintroduceres umiddelbart efter projektafslutning, og som nævnt er robotten allerede solgt til en kommune, og med flere kommuner i pipeline. Dette indikerer, at produktet har et reelt markedspotentiale. Hertil kommer, at produktet er skalerbart internationalt, hvilket projektet også har langsigtede planer for. Projektet bidrager derfor til, at output forankres.

Ifølge projektledelsen har Vektor Dynamics en forretningsplan for salg, der bl.a. indebærer, at de skal sælge 12 produkter i løbet 2020 – hovedsageligt til kommuner. Dertil kommer, at virksomheden planlægger udvikling af nye produkter, der skal udvikles i samarbejde med Danfoss. Bestyrelsesformanden i Danfoss

har opkøbt to tredjedele af aktierne i virksomheden – og denne investering vidner ligeledes om projektets bæredygtighed. Forventningen er, at det store gennembrud på markedet vil ske i 2021.

Monitorering og opfølgning

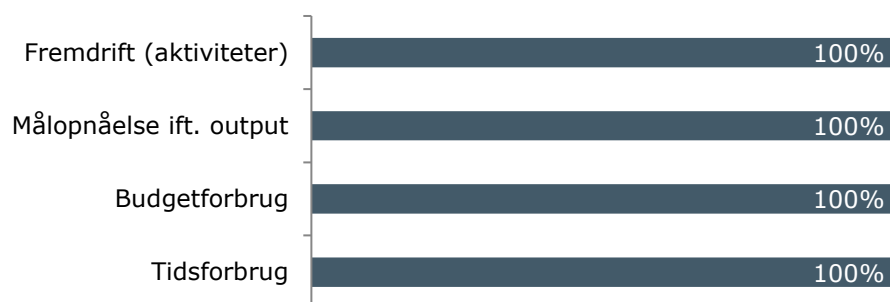


**Projektet monitorer udviklingen på markedet, og har på den baggrund justeret dets kundefokus.** AutoTurf har skiftet kundefokus undervejs i projektet – fra golfbaner til kommuner. Årsagen hertil skyldes især, at projektet på baggrund af tæt kontakt med potentielle kunder har konstateret, at golfbaner er en krævende kunde med bl.a. krav til en avanceret klippeteknik. Derudover har projektet erfaret, at golfbaner har begrænset købekraft. Således fokuserer projektet nu på det kommunale marked, som dels er større, dels har en større købekraft.

Vi finder det positivt, at projektet har en stor kontaktflade med potentielle kunder af produktet på konferencer, messer, netværk, hvor projektet har præsenteret robotten og fået feedback. Dette understøtter muligheden for, at det udviklede produkt svarer til markedets behovet. Derudover vurderer vi, at det ændrede kundefokus er en hensigtsmæssig tilpasning til den generelle markedsudvikling og de potentielle kunders præferencer – og at netop denne løbende monitorering styrker produktets mulighed for at blive en kommerciel succes. Dog kunne AutoTurf med fordel have arbejdet mere systematisk ift. at indsamle en rette information fra målgruppen (se læringspunkt 5).

## 5 Fremdrift og målopnåelse

Afsnittet indeholder en kort fremstilling af status for projektets fremdrift i forhold til henholdsvis aktiviteter/milepæle og outputmål på evalueringstidspunktet. Nedenstående figur præsenterer den overordnede status på projektets fremdrift via fire overordnede indikatorer: fremdrift ift. aktiviteter, tid og budgetforbrug (afsnit 5.1) samt målopnåelse ift. outputmål (afsnit 5.2).



### 5.1 Fremdrift ift. aktiviteter og milepæle

Afsnittet beskriver kort projektets overordnede fremdrift i forhold til de aktiviteter og/eller milepæle, som er opsat for projektet.

**Status på evalueringstidspunktet er, at 100 % af de opstillede aktivitetsmål er nået, beregnet som et simpelt gennemsnit.** Status på opnåelsen af aktivitetsmålene fremgår af tabellen nedenfor.

Figur 3 Status ift. de opstillede aktivitetsmål på evalueringstidspunktet

Aktivitetsmål	Mål i projektperioden	Status	Målopnåelse i procent
A1: Sikkerhedsafskærmning og hybrid elektrisk drivlinje	4	4	100 %
A2: Autonom styringsenhed	5	5	100 %
A3: Ruteplanlægning og brugerinterface	4	4	100 %
A4: Konzeptudvikling og konstruktion	3	3	100 %
A5: Driftsafprøvning og validering	3	3	100 %
A6: Projektstyring og formidling	3	3	100 %

AutoTurf's aktiviteter er gennemført som forventet, og samtlige aktivitetsmål indebærer et teknisk aspekt. Aktivitetsmålene indebærer bl.a., at projektet har udviklet et brugerinterface, som er en anvendelsesvenlig app, der anvender ny viden om energioptimeret ruteplanlægning og brugerstyring (A3). Derudover har projektet afprøvet og valideret funktionaliteten for testkøretøjer af de forskellige versioner af den autonome robot til græspleje samt opdateret forretningsplanen (A5).

Budget- og  
tidsforbrug

Nedenfor præsenteres projektets budget- og tidsforbrug på evalueringstidspunktet.

Figur 4 Budget- og tidsforbrug på evalueringstidspunktet

	Totalt budget	Forbrug d.d.	Procentvist forbrug
Budgetforbrug (mio. DKK)	10	10	100 %
Tidsforbrug (måneder)	53	53	100 %

Som det fremgår af ovenstående tabel, har AutoTurf anvendt alle budgetterede midler inden for projektperioden.

## 5.2 Målopnåelse i forhold til output

Afsnittet beskriver kort status i forhold til de outputmål, som er opsat for projektet.

**På evalueringstidspunktet er 100 % af de opstillede outputmål nået, beregnet som et simpelt gennemsnit.** Status for de enkelte målsætninger er gengivet i tabellen nedenfor.

Figur 5 Status ift. de opstillede outputmål på evalueringstidspunktet

	Målsætning	Status på evaluerings- tidspunktet	Procentvis målopnåelse
B1: Antal virksomheder som modtager støtte	4	4	100 %
B2: Antal virksomheder der samarbejder med forskningsinstitutioner	4	4	100 %
B3: Private investeringer som matcher offentlig støtte til innovations- og F&U projekter (kr.)	2,9 mio.	3 mio.	+ 100 %
B4: Antal virksomheder der har modtaget støtte mhp. at introducere produkter, der er nye på markedet	3	3	100 %
B5: Antal virksomheder der har modtaget støtte mhp. at introducere produkter, der er nye for virksomheden	3	3	100 %
B6: Antal virksomheder der udvikler koncepter til nye produkter eller løsninger	3	3	100 %
B7: Anslået private virksomheders investeringer i forskning og innovation (kr.)	7,3 mio.	7,3 mio.	100 %

Med en samlet målopnåelse på 100 % i forhold til de opstillede outputindikatorer, har AutoTurf opnået det forventede niveau. Det indebærer bl.a., at virksomhedernes egeninvestering i form af mandskabsressourcer i innovationssamarbejder svarer til 3 mio. (B3).



## 6 Effektivurdering

I dette afsnit præsenterer vi evaluators samlede vurdering af mulighederne for, at indsatsen vil skabe de ønskede effekter eller for at nå specifikke effektmål. Det primære grundlag for evaluators vurdering er bevillingsmodtagers arbejde med – i forbindelse med implementering af indsatsen – at sikre den størst mulige realisering af indsatsens effektpotentiale.

### 6.1 Indsatsens effektmål

Tabellen nedenfor viser fremdriften mod effektmålene for indsatsen.

Figur 6 Status ift. de opstillede effektmål på evalueringstidspunktet

	Målsætning...		Status	Procentvis mål-opnåelse
	i projektperioden	efter projektperioden		
C1: Antal nye innovative virksomheder	0	3	3	100 %
C2: Anslået skabt årlig omsætning (kr.)	16 mio.	346 mio.	3,16 mio.	20 %
C3: Anslået øget årlig eksport (kr.)	8 mio.	261 mio.	0	0 %

Note: - angiver, at projektholdet endnu ikke er begyndt at samle data ind på denne indikator.

AutoTurf har som målsætning, at der skabes tre nye, innovative virksomheder efter projektperioden, hvilket kan opnås ved at virksomhederne i partnerkredsen kan karakteriseres som innovative som følge af deltagelsen. Virksomhederne er efter vores vurdering ikke nødvendigvis blevet mere innovative som følge af projektet. Men de respektive virksomheder har skabt elementer til robotten, der også kan anvendes i andre sammenhænge og på andre markeder. På den baggrund kan virksomhedernes nye produkter, der er udviklet i projektet, karakteriseres som innovative.

Baseret på interviews med virksomhederne og SDU, finder vi det sandsynligt, at mål-opnåelse vil blive højere, og at effektskabelsen bliver tilfredsstillende sammenholdt med de forventninger, som virksomhederne har til de fremtidige effekter. Når det er sagt, ser det ud til at tidshorizonten for målsætningerne har været en anelse for ambitiøse, og at effekterne vil vise sig et par år senere end forventet. Dette skyldes især, at projektet jf. EU's statsstøtteregler ikke må sælge det endelige slutprodukt før efter projektafslutning – og derfor vil projektets omsætnings- og eksporttal (C2 og C3) først stige efter projektets afslutning. På evalueringstidspunktet har AutoTurf solgt produktet til én kommune, hvilket omsætningen på 3,16 mio. kr. indikerer (C2). Projektet har endnu ikke opnået eksport af produktet (C3).

Det er en klar ambition i projektet, at virksomheden på sigt skal afsætte den autonome robot til græspleje på markeder uden for Danmark. Med en forretningsplan for salg, der bl.a. indebærer, at virksomheden skal sælge 12 produkter i løbet af 2020 – og med endnu højere salgsmål for de følgende år sammenholdt med de positive tilbagemeldinger fra kommunerne, finder vi det dog realistisk,

at projektets målopnåelse vil blive højere i årene efter projektafslutning. Det er dog ikke tilstrækkeligt sandsynliggjort, at projektet vil nå en årlig omsætning på 346 mio. samt årlig eksport på 261 mio., hvilket vi anser som ganske optimistiske målsætninger – i hvert fald ikke inden for de kommende fem år.

## 7 anbefalinger og læring

Her præsenterer vi de vigtigste anbefalinger<sup>1</sup> og læringspunkter, som evaluator vil pege på med baggrund i evalueringen. Punkterne er ikke i prioriteret rækkefølge.

### Læringspunkt 1

**Innovationsprojekter målrettet enkelte virksomheder har langsigtede potentialer ift. øget vækst og jobskabelse inden for energieffektivisering.** Projektet er designet på en anderledes måde end det vi ofte ser i projekter om innovationssamarbejde, idet én virksomhed har fået hovedparten af bevillingen til at etablere samarbejde med andre virksomheder og SDU.

Evalueringen har vist, at den økonomiske støtte til det ellers atypiske innovationsprojekt på flere punkter har sin berettigelse. Der er enighed blandt de deltagende partnere om, at robotten ikke ville have været udviklet uden den økonomiske støtte – og det samarbejde, som støtten har befordret. Tilskuddet har ifølge partnerne skabt et spillerum til at tage nye og bare risikable chancer og skabe en relation og et samarbejde på tværs af virksomheder og vidensinstitution. Således har bevillingen skabt rum og mulighed for at skabe arbejdsmæssige og produktmæssige relationer, der på sigt har stort potentiale i forhold til at øge omsætningen og eksporten hos virksomheder inden for energieffektivisering.

Projektets præmis er efter vores vurdering, at det overordnet set har været et succesfuldt forløb, som har udmøntet sig i et innovativt produkt, der kan sælges på markedet – og samarbejdet har medført effektiviseringsgevinster, et kvalitetsløft samt produktionen af ny forskningsviden. Det er dermed vores vurdering, at der er store potentialer i at tildele af bevillinger til denne type projekter, fordi det har vist at være en afgørende succesfaktor for projektet.

### Læringspunkt 2

**Den simple organisering har været en afgørende succesfaktor, men administrationsopgaver har været vanskeligt at håndtere for en enkelt virksomhed.** I relation til ovenstående læringspunkt, peger evalueringen på flere opmærksomhedspunkter i forhold til at sikre velfungerende innovationssamarbejder.

AutoTurf er organiseret med et simpelt setup med en klar opdeling i partnernes roller, hvor Vektor Dynamics er hovedansvarlig for den overordnede, faglige gennemførelse. De øvrige virksomheder bidrager med forskellige tekniske input til robotten, mens SDU bidrager med forskningskompetencer. Evalueringen har vist, at denne organisering fungerer hensigtsmæssigt. Således har tydeligt og skarpt opdelt opgaver mellem de deltagende partnere været medvirkende til, at alle ved, hvad der forventes i forhold til den enkelte partners bidrag til projektet.

Evalueringen har også vist, at Vektor Dynamics, der har været den primære tilskudsmodtager har formået at løfte de administrative opgaver, der normalvis er fordelt på flere parter. Dog peger evalueringen på, at konkursen har skabt

---

<sup>1</sup> Anbefalinger formidles kun i forbindelse med midtvejsevalueringer.

nogle administrative udfordringer for virksomheden. Som følge af konkursen, stoppede den oprindelige projektleder, der havde indgående administrativt kendskab, og vedkommende er ikke blevet erstattet senere hen. Hertil kommer, at konkursen har medført, at virksomhedens primære fokus har været på drift, hvorfor de administrative opgaver er blevet nedprioriteret. AutoTurf har fået støtte til administrationsopgaverne fra Sønderborg Vækstråd, og har på den baggrund løst alle administrative opgaver. Men vi kan samtidig konkludere, at det har været vanskeligt for en enkelt virksomhed at håndtere de opgaver, der følger med det administrative ansvar.

### Læringspunkt 3

**Tilknytning af videnspartner har været afgørende for teknologiudviklingen.** Det er projektets erfaring, at SDU's tilknytning til projektet har givet adgang til tekniske forskningskompetencer og et højt og aktuelt vidensniveau, som har været af afgørende betydning for udviklingen af græsplejebotten. Projektets partnere understreger i den forbindelse, at produktet ikke ville have været udviklet foruden SDU's bidrag. Således er en central læring fra projektet, at virksomhedens teknologiudvikling sammen med en vidensinstitution er afgørende for kvaliteten af det endelige produkt.

Evalueringen viser, at det især har været vigtigt, at den ph.d.-studerende har været tilknyttet projektet allerede fra projektets opstart. På den måde bliver den studerende på bedst mulig vis integreret i virksomheden og får tidlig og indgående forståelse af det videnskabelige arbejde, der foreligger. Det har også vist sig, at den tidlige integration af vidensinstitution har medført, at SDU i høj grad har taget ejerskab over design og udvikling af robotten samt været proaktive i forhold til nye udviklingsopgaver.

Vi kan således konstatere, at SDU har allokeret tilstrækkelige ressourcer til at organisationen kan skabe reel værdi i forhold til teknologiudviklingen af robotten – og tilmed har SDU's bidrag haft en central rolle for kvaliteten heraf.

### Anbefaling 4

**Balance mellem forskningsprojekt og virksomhedens udvikling er en forudsætning for samarbejdet med vidensinstitutioner.** På trods af et vel-fungerende, organisatorisk setup, som er nævnt i læringspunkt 2, identificerer vi en risiko for, at det akademiske arbejde bliver forsømt i innovationsprojekter, som minder om AUTOfurf.

Dette bunder i, at interviews med projektets partnere indikerer, at Vektor Dynamics i starten af perioden har trukket meget på den ph.d.-studerendes arbejdskraft bl.a. grundet ekstra arbejdspress i virksomheden. Dette har haft den konsekvens, at den studerende har nedprioriteret akademiske opgaver i relation til universitet i en periode. Siden hen har der dog været en hensigtsmæssig arbejdsdeling af den ph.d.-studerendes opgaver. Men vi noterer os alligevel et opmærksomhedspunkt i forhold til at balancere den ph.d.-studerendes arbejdskraft, så der både tages hensyn til det treårige ph.d.-projekt og det givne forskningsfelt samt virksomhedens marked og tilpasningsdygtighed ift. kunders stiftende behov. For at undgå denne type implikationer, er det afgørende med tydelig forventningsafstemning, tæt integration og klar rollefordeling. Derudover bør virksomheder også være særligt opmærksomme på, at den ph.d.-studerende både skal prioritere virksomheden og universitetet.

## Anbefaling 5

**Potentiale for mere systematisk tilgang til kundedialogen.** AutoTurf har har løbende dialog med kunde på messer og gennem en række forskellige netværk, hvilket understøtter muligheden for, at robotten afspejler et reelt markedsbehov. Dog finder vi, at projektet ikke er gået særligt systematisk til værks i forhold til at indsamle den rette information fra kunderne. Således kunne projektet med fordel have fået klarlagt specifikke parametre hos kunderne ift. den overordnede kortlægning af købevillighed. Dertil kommer et potentiale i at gemme informationer om kunderne behov og præferencer og få et struktureret system for videre opfølgning.

## Bilag A Sådan scorer vi

### OVERORDNET

Alle scorer er udtryk for evaluators helhedsvurdering. Vurderingen er baseret på alle indsamlede data, herunder interviews med projekthold, sagsbehandler, partnere og deltagere samt evt. spørgeskemadata og statusrapporter m.v. I tilfælde med større usikkerhed i datagrundlaget foretager vi typisk et konservativt skøn.

Projektets implementering vurderes på seks vurderingsparametre med en score fra 1-5, hvilket er præsenteret grafisk i et 'spiderweb' i rapportens afsnit 4.1. Den samlede implementeringsscore er baseret på gennemsnittet af de individuelle scorer for de seks parametre.

### 1. Implementering (afsnit 4)

Tildeling af scorer for hvert af de seks vurderingsparametre		Samlet implementeringsscore	
Score	Betydning	Gennemsnit	Trafiklys
5	Implementeringen er nyskabende og en inspiration for andre.	3,5 - 5,0	● [GRØN]
4	Implementeringen er meget tilfredsstillende. Få forbedringspotentialer.		
3	Implementeringen er tilfredsstillende. Visse forbedringspotentialer.	2,6 - 3,4	● [GUL]
2	Implementeringen er utilfredsstillende. Store forbedringspotentialer.	1,0 - 2,5	● [RØD]
1	Implementeringen er meget kritisabel.		

### 2. Målopnåelse (afsnit 5)

Vurderingen af projektets målopnåelse er primært baseret på fremdrift ift. outputmål og sekundært fremdrift ift. aktivitetsmål. Scoren tildeles på baggrund af en helhedsvurdering af projektets målopnåelse, men med udgangspunkt i projektets kvantitative målopnåelse på evalueringstidspunktet. Nedenstående tabel over sammenhæng mellem målopnåelse og trafiklysscore er vejledende.

Trafiklys	Betydning	Slutevaluering	Midtvejsevaluering
● [GRØN]	Målopnåelsen er som ønsket eller bedre.	95 % +	45 % +
● [GRØN]	Målopnåelsen er lidt under det ønskede niveau.	81 – 90 %	35 - 44 %
● [GUL]	Målopnåelsen er noget under det ønskede niveau.	65 – 80 %	25 - 34 %
● [RØD]	Målopnåelsen er meget under det ønskede niveau.	20 – 64 %	15 - 24 %
● [RØD]	Målopnåelsen er ikkeeksisterende eller tæt på.	0 – 19 %	0 – 14 %

### 3. Effektvurdering (afsnit 6)

På baggrund af dataindsamlingen (interviews og spørgeskema) fastlægger evaluator en samlet vurdering af muligheden for at realisere det forventede effektspotentiale.

Trafiklys	Betydning
● [GRØN]	Det er tilstrækkeligt sandsynliggjort, at projektet vil kunne realisere de forventede effekter.
● [GUL]	Det er ikke i tilstrækkelig grad sandsynliggjort, at projektet når sine effektmål. Evaluator vurderer dog, at projektet vil realisere mindst halvdelen af de forventede effekter.
● [RØD]	Projektet vurderes ikke at realisere en tilfredsstillende andel af de forventede effekter.