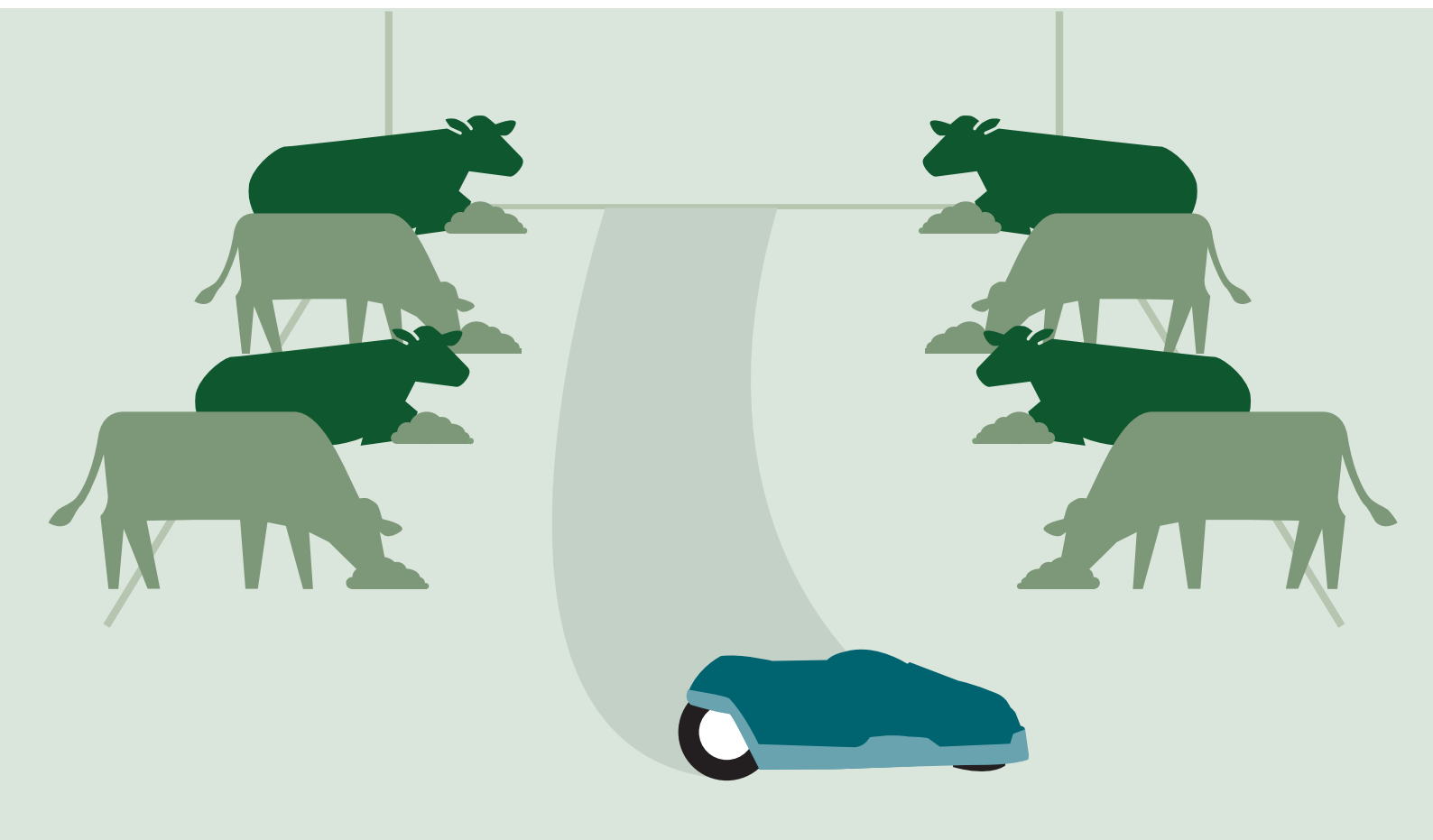


FarmTest

SKRABEROBOTTER TIL RENGØRING AF GULVE I KVÆGSTALDE



FarmTest Kvæg nr. 111 – December 2018

Er udgivet af

SEGES

Landbrug & Fødevarer F.m.b.A.

Agro Food Park 15

DK 8200 Aarhus N

+45 8750 5000

seges.dk

Forfatter

Morten Lindgaard Jensen, Anlæg og produktionsstyring, SEGES

Kenneth Poulsen, Anlæg og produktionsstyring, SEGES

Review

Helge Kromann, Mælke kvalitet, SEGES

Layout

Mona Olin Hvidberg

Fotos

SEGES Kvæg, Anlæg og Miljø

GEA, Lely, JOZ

ISSN: 1601-6785

T 8740 5000 | farmtest@seges.dk | farmtest.dk

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug

INDHOLD

1. Sammendrag og konklusion.....	4
2. Indledning og baggrund	8
3. Resultater og diskussion	9
3.1. Resultater fra spørgeskemaundersøgelsen.....	7
3.1.1. Årstal på anskaffelse af skraberobot.....	7
3.1.2. Antal dyr pr. robot.....	7
3.1.3. Antal kørsler pr. døgn.....	7
3.1.4. Kørselsmønster	7
3.1.5. Erfaringer og tilfredshed	7
3.1.6. Skader på dyr pga. skraberobot	8
3.1.7. Strøelsestyper og mængde.....	8
3.1.8. Gulve	8
3.2. Vurdering af skraberobotter	8
3.2.1. Renhedsscore af køer	10
3.2.2. Data fra DMS	11
3.3. Diskussion.....	12
3.3.1. Robottens vægt.....	14
3.3.2. Gulves beskaffenhed og robottens dæk.....	15
3.3.3. Strøelse og gødningskonsistens	15
3.3.4. Antal kørsler pr. dag.....	16
3.3.5. Kørselsmønster	16
3.3.6. Robottens egenskaber	16
3.4. Konklusion.....	17
4. FarmTestens gennemførelse	18
4.1. Undersøgelsens indhold	18
4.1.1. Bedømmelse af skraberobotter	18
4.1.2. Renhedsscore.....	18
4.2. Udvælgelse af robotter	19
4.3. Udvælgelse af besøgsbesætninger.....	20
5. Markedsoversigt.....	21
5.1. GEA, SRone.....	21
5.2. GEA, SRone+	23
5.3. JOZ; JT200 EVO (med og uden vandspray)	25
5.4. Lely; 90SW og 90S (med og uden vandspray).....	27
5.5. Lely; Collector 120	29
5.6. Mirobot 3.0; Set på EuroTier	31
5.7. PriBot; Set på EuroTier	33

1. SAMMENDRAG OG KONKLUSION

Generelt er vurderingen, at i de besøgte stalde udfører skrabebotterne et godt rengøringsarbejde, men der skal investeres i den robot, der matcher de fysiske forhold i stalden.

Konklusionen på testen er, at gulvenes rengøring har indflydelse på, om køerne er rene, men management er også en stor faktor. Det vil sige, om der bruges strømateriale, der holder sengebåsene tørre og som er findelt, og om der vælges den rette skrabebot.

På faste gulve er der efterhånden ved at være gode skrabebotter på markedet.

Skrabere, der fungerer som en støvsuger, er ved at finde ind på markedet. Der mangler dog en grundig test af driftsstabiliteten og kapaciteten (hvor ofte robotten skal tømmes).

Tunge skrabebotter med stor kapacitet (kan skubbe store mængder gødning) kan være fremtidens rengøring af faste gulve. Fordelen ved at anvende denne type skrabere er, at risikoen for skader på klove som følge af den stationære skrabere ikke er så udbredt ved brug af robotskrabere, og endvidere kan robotten programmeres til at køre hyppigst der, hvor behovet er størst.

Behovet er størst på gange imellem sengebåse og den første meter fra bagkanten af sengebåsen, der vender ud mod foderbordet.

Strøelsen kan give udfordringer for skraberen

Bruges der store mængder halm eller halm med lange strå, skal der være en vis tyngde på skraberen for at undgå, at den stopper eller at den får problemer med at presse halmen ned i spalteåbningen. Det samme gælder, hvis der bruges sand i sengebåsene. Store mængder sand på gulvet sammenblandet med fast gødning blokerer for, at gødningen kan løbe ned i spalteåbningen, og vil ligeledes bremse den lidt for lette skrabebot. Skal sengebåse med sand fungere optimalt, kræver det også manuelt arbejde mht. nedskrabning ved spalter og udskiftning af sand.

Den rigtige strøelse giver rene køer

Halm er et godt strøelsesmiddel og der sås også køer med en rigtig god renhed i senge med halmstrøelse, men det er ikke ligegyldigt, hvilken type halm, der bliver brugt. Det er ikke ligegyldigt, om strøelsen, for køernes renheds skyld, er lange halmstrå som koen står og sparker ud på gulvet, eller om det er fintsnittet halmstrå eller savsmuld, der er let at skubbe ned i spalten, hvis gulvet skal være rent og sengene rene. Halm, kridt og vand i en blanding gav ikke nødvendigvis rene køer.



Billede 1.1 Sandsenge kræver også pasning (foto: SEGES).

2. INDLEDNING OG BAGGRUND

Renholdelse af staldgulve giver renere klove og mindre beskidte sengebåse. Der findes i dag forskellige løsninger til rengøring af staldgulve. Igennem det seneste år ti har der været meget fokus på udvikling af mobile robotter, der enten skrabber gødningen fra gulvene til en tværkanal eller den skubber gødningen ned gennem spalteaåbningen.

Nye typer rengøringsrobotter, der sprayer vand på gulvet, enten før eller efter skraberne, eller suger gødningen op fra gulvet og efterfølgende befugter gulvet for at undgå udtørring, eller har så stor en egenvægt, at den kan rengøre faste gulve, er så småt ved at rykke ind i de danske kvægstalde.

Denne FarmTest er sat i gang for at give landmænd beslutningsstøtte til investeringer i skraberobotter.

Rapporten og dens konklusioner bygger på vurdering af robotskrabere og på interview med de landmænd, der har investeret i robotskrabere, om deres erfaringer efter investeringen. Landmændenes erfaringer er vigtige for at få den rette

opfattelse af robotterne. Med den viden, landmændene har givet fra sig, rejser der sig selvfølgelig nogle spørgsmål, herunder:

- Hvor effektive er disse rengøringsteknologier?
- Hvordan påvirkes klovsundheden, hvis eksempelvis de stationære skrabere skiftes ud med robotter?
- Har det indflydelse på de hornrelaterede klovlidelser og nydannelser?
- Har det en effekt på digital dermatitis (digital dermatitis er en stærkt smitsom betændelse i og omkring klove)?

Disse spørgsmål belyses i denne rapport. Endvidere inddrages erfaringer fra landmænd, herunder deres registreringer på klovsundhed i DMS (Dairy Management System), der er et IT system, hvor data gemmes til bl.a. brug af sundhedsrapporter som giver kendskab til produktionens status på klove.

Der er hentet erfaringer og inspiration fra ind- og udland, og hvor teknologierne er i drift.

3. RESULTATER OG DISKUSSION

3.1. Resultater fra spørgeskemaundersøgelsen

3.1.1. Årstal på anskaffelse af skraberobot

Alle skraberoboter er anskaffet mellem 2008 og 2013, med undtagelse af Lely Collector (støvsuger), som er fra 2018, og en enkelt Lely Discovery 90 SW, som er fra 2015.

3.1.2. Antal dyr pr. robot

De fleste lå mellem 100 og 160 køer pr. robot, med en enkelt undtagelse i besætning 2, hvor en skraber kørte ved 250 malkekøer.

Tre besætninger havde udelukkende skraber kørende ved goldkøer og/eller ungdyr. I besætning 1 kørte skraber kun ved goldkøer; besætning 11 ved goldkøer og ungdyr/kvier; og besætning 15, hvor en Lely Collector, kun kørte på fast gulv og spalter ved ungdyrene.

3.1.3. Antal kørsler pr. døgn

De fleste besætninger lod skaberobotten køre ca. hver anden eller hver tredje time, varierende fra 3 starter pr. døgn til 24 starter pr. døgn. En enkelt besætning havde 30 starter pr. døgn, men hver rute var kort. Alle havde kun skraberoboterne kørende i dagtimerne.

3.1.4. Kørselsmønster

Langt de fleste lod skaberobotten køre oftere på mellemgang mellem sengerækker end langs foderbord, for ikke at genere dyrene, når de æder. Enkelte skrabadde ikke langs foderbordet eller kun når køerne var til malkning. Kun fire besætninger lod skaberobotten køre langs foderbord i samme omfang som mellem sengerækker.

E, enkelt besætning lod skaberobotten køre i flere stalde, og skulle derfor køre ud i foderladen for at skifte stald. Det fungerede uden problemer.

3.1.5. Erfaringer og tilfredshed

Alle deltagere i undersøgelsen var tilfredse med skaberobotten og det arbejde, den udførte. Mest gennemgående udfordring var batterierne, som størstedelen har måttet skifte på et tidspunkt. Dernæst var der større eller mindre udfordringer med de robotter, der er forsynet med censorer, men ofte var det primært rengøring af censorerne, og i få tilfælde udskiftning.

To besætningsejere foretrak bedre dækprofil, således at hjulene ikke "fedtede rundt". Det var specielt et problem i sommerperioden, hvor gødningen kunne tørre ind og sidde fast.

En enkelt besætning havde oplevet, at skaberen "stak af" og kørte uden for stalden.

3.1.6. Skader på dyr pga. skraberobot

Kun to besætninger havde oplevet mindre skader som følge af robotskraberen. Den ene oplevede skader på køerne fra skarpe kanter omkring ladestationen, og den anden mindre skader på haler, der hang ud over sengekanten, og derfor blev kørt over af skraberen.

3.1.7. Strøelsestyper og mængde

Hovedparten - fem besætninger - brugte knust halm, plus en mindre mængde kalk/kridt uddelt manuelt i sengene. Tre af besætningerne indkøbte knust halm og to af besætningerne fremstillede selv, eller ved hjælp af maskinstation, den knuste halm.

Forbrug af knust halm lå mellem 400 g til 700 g pr. dag pr. sengebås.

Fire af besætningerne bruger snittet halm, rapshalm, rug-halm, tilsat foderkridt.

Tre besætninger bruger sand i sengene, to besætninger bruger savsmuld, og en enkelt bruger halm-, kalk- og vandblandning.

3.1.8. Gulve

Alle besætninger, undtagen to, havde "rillet" spaltegulv. Derudover havde en besætning gummigulv langs foderbordet, hvilket gav problemer for skraberne, idet gulvet ikke var jævnt og dele af gummigulvet lå i forskudt plan.

3.2. Vurdering af skraberobotter

Generelt er vurderingen, at alle de besigtigede skraberobotter er i stand til at rengøre gulvene, primært spaltegulve, tilfredsstillende, men ikke overraskende, var det stærkt afhængigt af management og staldforhold. Management i form af,

hvilke ruter og frekvens, der er valgt at køre, og staldforhold i form af strølestyper og mængde, der anvendes, samt gulvtype, eventuelt andel af fastgulv.

Vurderingsscore af skraberobotterne i alle besætninger fremgår af nedenstående figur 1.



Billede 3.1 Eksempel på vurderingsscore 1



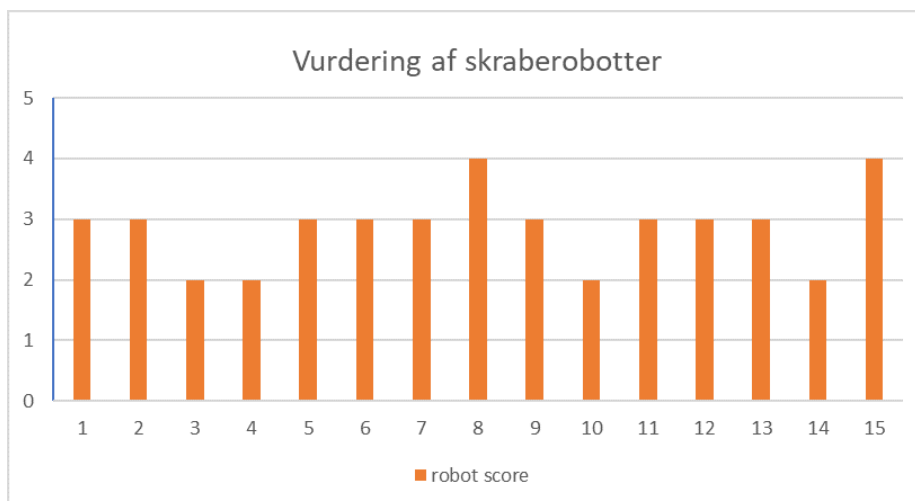
Billede 1.2 Eksempel på vurderingsscore 2



Billede 3. 3 Eksempel på vurderingsscore 3



Billede 3. 4 Eksempel på vurderingsscore 4



Figur 1: Pointsætning for skraberobotten. Point 4 er den højeste score.

Resultaterne fra undersøgelsen kunne derfor ikke fremhæve en eller flere skraberoboter som værende bedre end andre. Det vil sige, at man skal investere i en robot, der matcher de faktiske forhold i stalden.

Bruges store mængder halm eller halm med lange strå, skal der være en vis tyngde på skraberen for at undgå, at den stopper eller at den slet ikke kan presse halmen ned i spalteåbningen. Det samme gælder, hvis der bruges sand i sengebåsene. Store mængder sand på gulvet sammenblandet med fast gødning kan blokere for, at gødningen løber ned i spalteåbningen, og vil ligeledes bremse den lidt for lette skraberobot.



Billede 3.5 MIROBOT 3.0 kan skubbe ca. 900 kg.

MIROBOT som ses på billede 3-5 har så stor en egenvægt og et godt gulvgreb pga. brede hjul, at den er i stand til at rengøre faste gulve.

Du bør altid overveje, hvad der kan være af udfordringer for robotten, du ønsker at købe, og hvilken robottype, der så kan være løsningen i din stald. Se mere i afsnit 4.

3.2.1. Renhedsscore af køer

Der er tilsyneladende en lille tendens til sammenhæng mellem køernes renhedsscore og vurderingen af skraberobotens evne til at skabe gulvene rene, som det fremgår af nedenstående figur. Men materialet her er alt for lille til at kunne udtales sig statistisk sikkert.

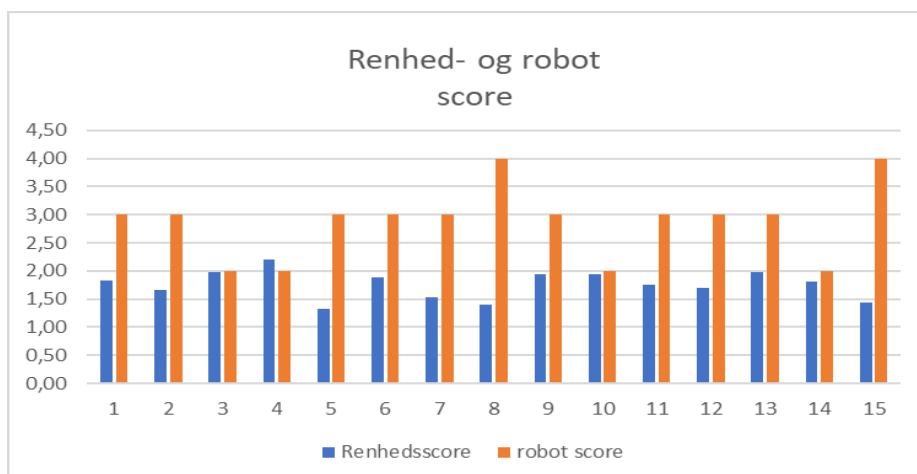
Figur 2 skal læses sådan, at en høj scoring af robotten betyder, at rengøringsarbejdet er godt og gulvene rene. Der kan maksimum gives 4 point. Høj pointscoring på renhed betyder, at køerne er beskidte på yver, ben, lår og flanke. For eksempel har stald 5 og 8 de reneste køer, og ligger relativt højt på robotens rengøring.

3.2.2. Data fra DMS

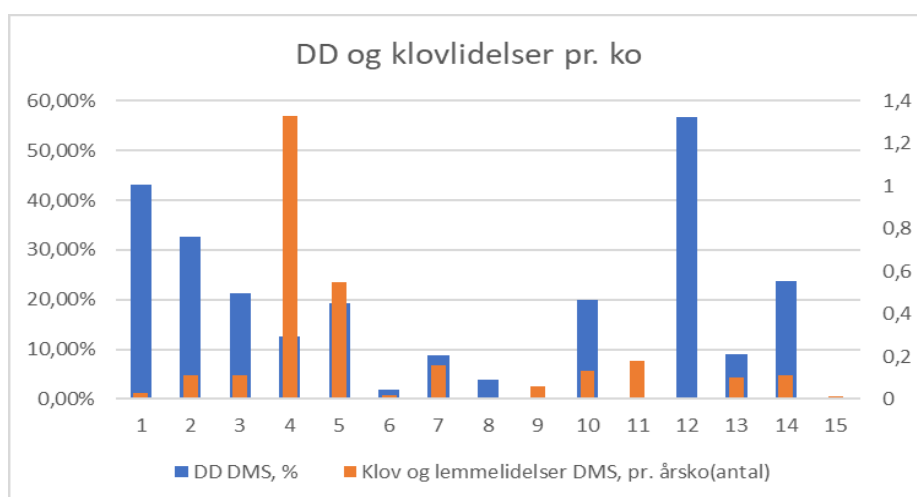
Figur 3 viser at landmændenes registreringer i DMS på antal behandlinger for digital dermatitis (DD) og behandlede tilfælde af klovlidelser. Sammenlignes med figur 2, f.eks. de 9 stalde med scoringen 3 på rengøring af gulvene, svinger de mellem 2-3 pct. og helt op til 55 pct. for digital dermatitis. Altså er der ikke entydigt sammenhæng mellem rene gulve og digital dermatitis / klov- og lemmelidelser.

Der skal selvfølgelig tages højde for, at der kan være forskellige syn på behovet for forbindinger pga. digital dermatitis (figur 3 er for digital dermatitis antal forbindinger). Derfor ville det optimale være at sammenligne et antal stalde med robot-skrabere, hvor det er samme klovbeskærer. Alligevel må det store udsving sige noget om at det er mange andre forhold, der kan give mange tilfælde af digital dermatitis end lige gulvenes rengøring.

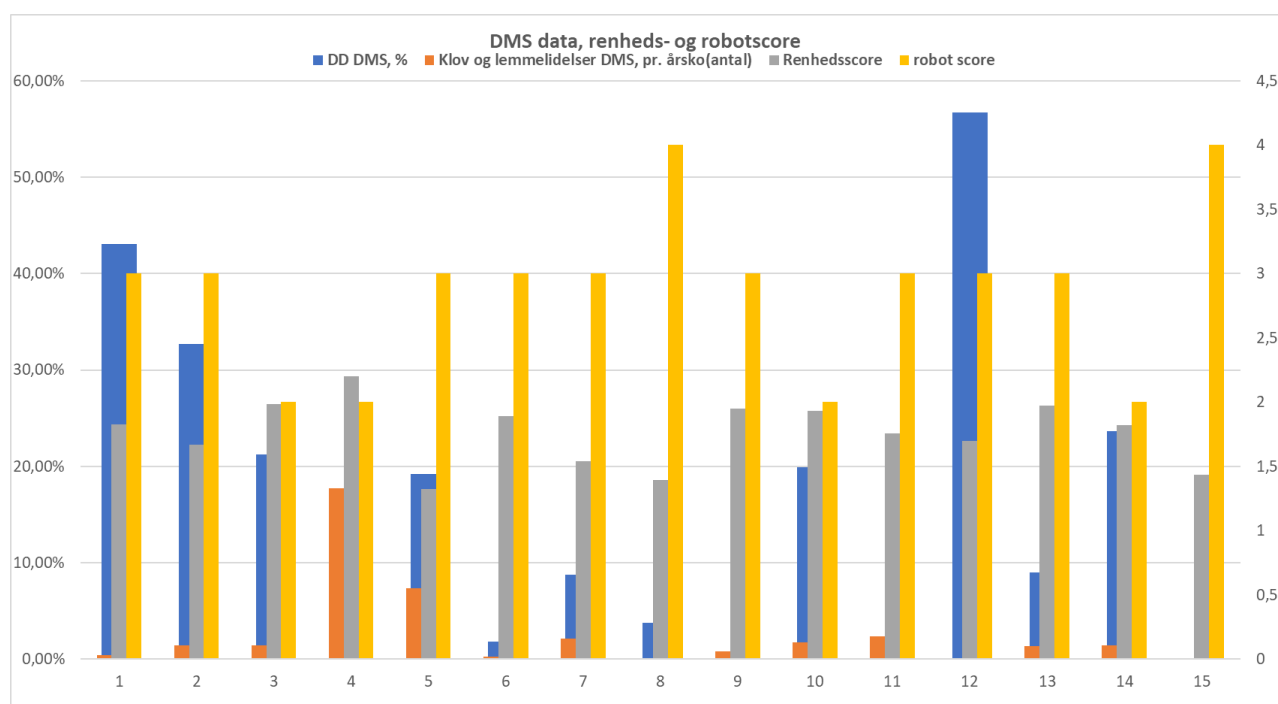
Figur 4 viser figur 2 og 3 i samme diagram. Der skal gøres opmærksom på, at diagrammerne alene bygger på udtræk fra de 15 besætninger, og ikke statistisk underbygger konklusionerne.



Figur 2: Køernes renhed ift. robotens arbejde



Figur 3: Statistik for klovlidelser i de testede besætninger



Figur 4: Registreringer i DMS af klovlidelser i forhold til rene køer og gulve

3.3. Diskussion

Der er mange faktorer, der påvirker hvor godt spaltegulve renholdes af skraberoboter, uden at det nødvendigvis afhænger af skraberobottens funktion i sig selv.

Skraberoboterne, der er undersøgt og vurderet, har en fællesnævner, som det kan være nyttig for landmanden at forholde sig til: det er driften, eller management, som det populært kaldes.

Skraberoboterne passer fint deres arbejde, men visse forhold kan gøre det umuligt for, at de også laver et pænt stykke arbejde, og det bør såvel landmanden som forhandleren være opmærksom på.



Billede 3.6: Eksempelvis store halm-mængder kan være svære at skubbe ned

Halm er en god strøelse og der sås også køer med en god renhed i senge med halmstrøelse, men det er ikke ligegyldigt, hvilken type halm, der bliver brugt. Det er som nævnt ikke ligegyldigt, om strøelsen er lange halmstrå, som koen står og sparker ud på gulvet, eller om det er fintsnittet halmstrå eller savsmuld, der er let at skubbe ned i spalten, hvis gulvet skal være rent.

Hvad kan landmændene så gøre for at få den bedste rengøring, hvis de vælger at bruge halm og kridt, som er vist på billede 3-6, og samtidig ønsker rengøring med skraberobot?

En mulighed kan være at investere i en tung skraber, der på grund af dens vægt kan klare halm-mængder. En anden mulighed er at bruge fintsnittet halm, som vist på billede 3-7.



Billede 3.7: Fintsnittet halm er godt strøelse

3.3.1. Robottens vægt

Robottens vægt har stor betydning for, hvor godt der skabes i bund på såvel både faste gulve som på spaltegulve. Især om sommeren, hvor der i perioder kan være indtørret gødning på gulvene, vil vægten være en fordel, men også ved større mængder gødning foran robotten er vægten en fordel, da den har bedre "greb" på gulvet.

Vi så i testen eksempler på robotter, der måtte give op, dels fordi gulvet ikke var skrabet i bund, og dels fordi gødningsmængden foran robotten var for stor/tung. En enkelt model havde vægtsklodser på hjulene, for at øge robottens samlede vægt.

Dette kan også afhænge af andre faktorer end skraberobottens vægt, som eksempelvis hvor ofte robotten er sat til at køre. Jo sjældnere den kører, jo mere bliver der naturligvis at skrabe væk. Især hvis der ligger en del strøelse bag sengene, som ikke så let skubbes ned i spalteåbningerne, hvorfor det så hober sig op foran robotten



Billede 3.8: Vægtskriver på skraber



Billede 3.9: Hyppigt skrabning og rene sengebåse giver rene køer

3.3.2. Gulves beskaffenhed og robotens dæk

Robotens renholdelse af gulvene afhænger også af gulvets skridsikkerhed, robotens dæk og ujævnheder i gulvet.

Pladsstøbte gulve kan være en udfordring, fordi de kan være mere ujævne end elementgulve. Derfor er det nødvendigt, at ujævne gulve rengøres med en skraber, der har et meget fleksibel skrabebled af gummi. Det er ikke nok, at der er 1 cm gummi, hvis ujævnhederne i gulvet er dybere end 1 cm.

3.3.3. Strøelse og gødningskonsistens

Lang strøelse har en tendens til at hænge i spalterne. Derfor vil fint snittet halm eller, bedre endnu, knust halm, gøre det meget nemmere at holde gulvet rent.

Hvilken strøelse blev anvendt:

- Halm, kridt og vand
- Savsmuld med kalk
- Sand
- Knust halm
- Snittet halm

Med sengebåse med sand, eller med store mængder kridt/kalk eller blandingen af halm, vand og kridt kan det være vanskeligt at rengøre gulvene ordentligt. Det er fuldt forståeligt, at når sengebåsene skal være eftergivende og bløde, at der så er mange, som har investeret i kummer med sand eller store halmmængder. Det må bare erkendes, at det så giver udfordringer med skraberobotten. Det optimale i denne situation vil være at foretage en manuel skrabning med passende mellemrum. Det er selvfølgelig ikke det, man forventer ved investeringen, men ikke desto mindre er det med til at gøre robotens arbejde mere tilfredsstillende.

3.3.4. Antal kørsler pr. dag

Det er ikke afgørende, hvor mange daglige kørsler, der er, men mere, hvor godt skraberobotten er vedligeholdt og indstillet for at gøre det bedste stykke arbejde.

Skraberen skal køre hyppigst på de områder i stalden, hvor der er størst risiko for, at gulvets renhed har betydning for, hvor rene sengebåsene er.

Det er bedre at investere i én robot og samtidig investere i muligheden for at skrab manuelt engang imellem, end at investere i to robotter.

3.3.5. Kørselsmønster

Det optimale kørselsmønster er at skrab hyppigt på gangene med sengebåse på begge sider og foran sengebåse, der vender ud mod fodergangen.

Ved foderbordet skal der kun skabes én gang dagligt eller mindre, afhængig af hvor meget køerne sviner, når de æder.

3.3.6. Robotens egenskaber

Flere af robotskraberne har indbygget udlægning/spray af vand, før eller efter skraberen eller begge dele.

Vand er med til at fugte gulvene, så de er lettere at skabe, fordi der ikke så hurtigt sker en udtørring og dermed lægger sig en film på gulvet, som lige så stille bygger sig større og større. Det betyder også, at gulvene ikke så let bliver glatte og dermed er det mere trygt for køerne at færdes der.

Flere af robotternes egenskaber er endvidere:

- Bredde af skraber, hvilket gør det muligt at tilpasse skraberobotten til gangbredden i stalden, og dermed få færre daglige kørsler på sammen gangareal.
- Høj hastighed, hvilket er en fordel, hvis der ønskes hyppig skrabning, f.eks. lige bag sengebåsene.
- Høj driftstid pr. opladning. Det giver en høj udnyttelse af skraberobotten.

Vælg den robot, der passer bedst til dit behov. Er stalden meget åben og med risiko for udtørring i sommeren, vil det være en god beslutning at kunne spraye vand på gulvet. Er det et fast gulv uden hyppig aflevering, hvilket vil sige mere end 25 meter imellem, skal der ses på robotens dækmontering og vægt. Brede dæk med godt mønster er at foretrække.

3.4. Konklusion

Konklusionen på testen er, at gulvenes rengøring har indflydelse på, om køerne er rene, men management er også en stor faktor, altså om der bruges strømateriale, der holder sengebåsene tørre og som er findelt, så det er muligt for skraberen at skubbe det eller presse det ned imellem spalterne.

Skal sengebåse med sand fungerer optimalt, kræver det også manuelt arbejde mht. nedskrabning ved spalter og udskiftning af sand.



Billede 3.10.: Sandsenge kræver en del pasning for at undgå, at de ser sådan ud

Til faste gulve er der efterhånden ved at være gode skrabebotter på markedet.

Skrabere, der fungerer som en støvsuger, er ved at finde ind på markedet. Der mangler dog en grundig test af driftsstabiliteten og kapaciteten (hvor ofte robotten skal tømmes).

Tunge skraberebotter med stor kapacitet (kan skubbe store mængder gødning) kan være fremtidens rengøring af faste gulve, men også mindre tunge, der kræver hyppig aflevering. Fordelen ved at anvende denne type skrabere er, at risikoen for skader på klove som følge af den stationære skaber ikke er så udbredt ved brug af robotskraber.

4. FARMTESTENS GENNEMFØRELSE

4.1. Undersøgelsens indhold

Målet med besætningsbesøgene var at undersøge, hvorvidt skraberobottens evne til at renholde gulvene kunne sammenkædes eller have indflydelse på besætningens klovsundhed.

Det blev sat to mål for skraberobottens renholdelsesevne; et direkte ved visuelt at vurdere, hvor godt skraberen gjorde rent ved én kørsel, og et ved at vurdere køernes renhed, dvs. hvor meget gødning har de på hhv. yver, lår, som et udtryk for, hvor meget gødning, køerne slæbte med sig op i sengebåsen fra spaltegulvet.

Graden af gødningsforurening har direkte indflydelse på klov- og yversundhed, jf. KvægInfo nr. 1100. Se bilag 1.

4.1.1. Bedømmelse af skraberobotter

Skraberobotter blev vurderet ud fra en visuel vurdering af, hvor godt gulvet blev skrabet, og blev tildelt en score fra 1 til 4, hvor

- 1 er et dårligt skrabet gulv
- 2 er et resultat under middel
- 3 er over middel
- 4 er et godt renskrabet gulv.

I nogle besætninger var det desværre ikke muligt at se robotten i funktion, hvorfor de ikke indgår i de samlede resultater.

4.1.2. Renhedsscore

En vurdering af køernes tilsmudsningsgrad i form af hygiejnevurdering eller hygiejnescore af yver, lår og ben er udviklet, så det er muligt at give en mere objektiv vurdering af hygiejneniveauet i besætningen (modificeret efter Nigel B Cook).

For at komme i gang med hygiejne, fik vi hjælp og oplæring i af Peter Raundal, Dyr læge og Specialkonsulent i HusdyrInnovation, Sundhed, velfærd og reproduktion, SEGES Kvæg.

Der blev gennemført renhedsscore efter nedenstående vejledning, vedlagt som bilag 2, samt KvægInfo nr. 1100 (bilag 1) på alle besætninger. Mellem 25 % og 50 % af malkekøerne i den enkelte besætning blev vurderet.

Resultaterne sammenholdes med DMS data, for digital dermatitis (DD), samt rengøringscore på skraberobot.

Score	Yver	Bagben	Lår og flanke
1			
2			
3			
4			

Figur 5: Vejledning, renhedsscore

4.2. Udvælgelse af robotter

Ved projektets start henvendte vi os til samtlige firmaer, der solgte skaberobotter til kvægstalde i Danmark, både til fast gulv og spaltegulve, for at finde besætninger, hvor disse kunne besigtiges i funktion.

Der er i denne FarmTest besøgt besætninger, der havde følgende robotter:

Delaval	2 besætninger
GEA SRone	2 besætninger
JOZ JT200 Evo	2 besætninger
Lely 90S	3 besætninger
Lely 90SW	3 besætninger
Lely Collector	2 besætninger
Lely Juno(ombygget)	1 besætning

I alt er 17 besætninger besøgt, hvoraf 15 indgår i FarmTesten.

Flere af modellerne er blevet opgraderet til en nyere model med mulighed for at spraye vand ud før eller efter skraberen, eller begge dele.

Lely har tre skrabemodeller kørende: Discovery 90S, 90SW og Collector. Modeller med betegnelse 90 er stort set ens; den eneste forskel er, at 90SW sprayer vand ud foran maskinen, og det gør 90S ikke. Collector kan foruden sprayfunktion, opsuge gødning fra faste gulve.

Både JOZ og GEA har efterfølgende udviklet en ny model med mulighed for udlægning/spray af vand efter robotten, men disse var ikke solgt på det danske marked, mens undersøgelsen pågik. Vi kontaktede derfor Nordtyske og Holland-

ske forhandlere for at få mulighed for at se nogle af disse nye robotter med vandudlægning i funktion, men uden held. Det lykkedes kun at få aftale med en enkelt Nordtysk mælkeproducent, som skulle have den nye GEA skraber, SRone+, men det viste sig, at det var en ældre model, og ydermere var den ude af funktion pga. batterisvigt.

Derudover er Schauer efter sigende på vej med en skraber til det danske marked, som vi ikke fik besigtiget, da den endnu ikke er i funktion herhjemme eller i Nordtyskland, hvorfor den ikke er vurderet i denne undersøgelse.

På landbrugsmessen EuroTier i Hannover, så vi yderligere to leverandører, hvis produktinformation er medtaget i oversigten herunder, men som ikke er set i funktion.

Robotter fra Delavals og JOZ er ens, idet Delaval får leveret deres robotter fra JOZ, men med egne farver og logo.

4.3. Udvælgelse af besøgsbesætninger

Udvælgelse af besætninger, der er indgået i testen, er sket ud fra oplysninger fra forhandlere af robotskrabere og ud fra erfaringer med besætninger, der har indgået i tidligere test. De besætninger, der er testet, er besætninger, der for det første bruger forskellige strøelsesprodukter, og for det andet har investeret i robotter med nyeste teknologi.

Før besøg i besætningerne, blev landmændene spurgt om deres behandlings-hyppighed, deres rengøringspraksis af sengebåse, og hvilke strømaterialer, de bruger og hvor ofte de strør, for at udvælge besætninger, der har en vis praksis omkring brugen af robotskraberen.



Billede 4.1 Skraber fra JOZ



Billede 4.2. Skraber fra Delaval

5. MARKEDSOVERSIGT

5.1. GEA, SRone

Beskrivelse

Anvendes til spaltegulve med eller uden gummibelægning. Kan skubbe ca. 100 kg, hvorfor det anslås, at den håndterer op til 5 m fast gulv.

Over 100 kg tryk på skraberblad aktiverer sikkerhedskontakten, som får skraber til at stoppe og søge uden om forhindringen.

Samme model sælges af SAC, blot forsynet med blåt låg.



Billede 5.1.: foto: GEA

Kapacitet

6000-8600 m² pr. dag, eller ca. 230 køer.

Styring

Styrer efter kanter og kan suppleres med magneter i gulv til kørsel til større arealer

Antal programmerbare ruter 1

Tekniske specifikationer

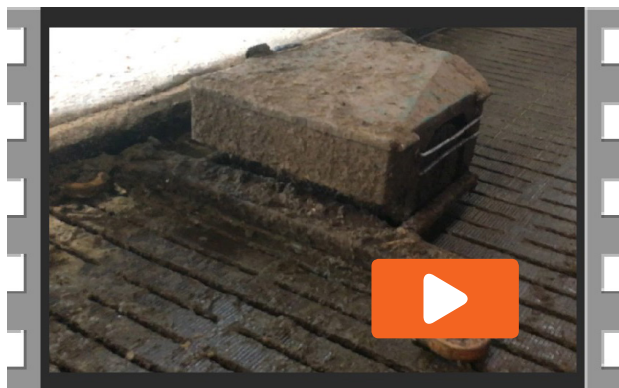
Længde (cm)	Ikke oplyst
Bredde (cm)	Ikke oplyst
Højde (cm)	55
Vægt (kg)	400
Bredde skrabeblad (cm)	140, 170, 200
Kørehastighed (m/min)	4 m/min.

Ved manuel styring kan hastighed øges til 8 m/min.

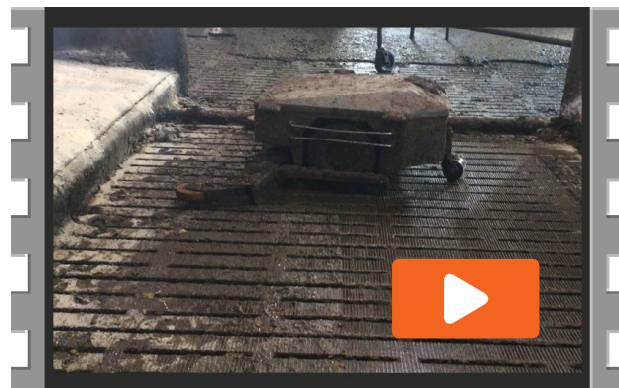
Batteri

Opladningstid	6 t./18 t. kørsel
Maksimal køretid uden opladning	18 timer

Vejledende pris, ex. moms kr. 126.000



GEA 1: Fra 2008. Strøelse savsmuld og kalk, 6 starter pr. døgn på rillet spaltegulv.



GEA 2: Fra 2008. Strøelse savsmuld og kalk, 6 starter pr. døgn på rillet spaltegulv.

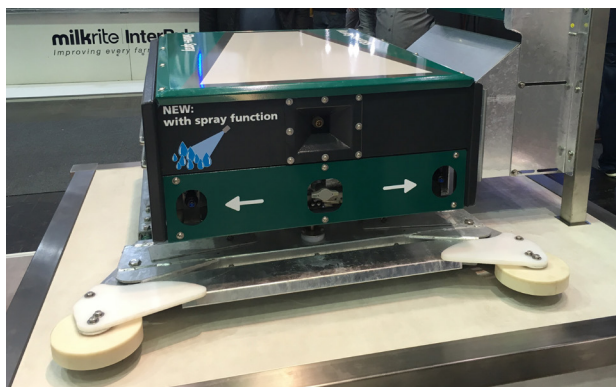
5.2. GEA, SRone+

Beskrivelse

Anvendes til spaltegulve med eller uden gummibelægning. Kan skubbe ca. 100 kg, hvorfor det anslås, at den håndterer op til 5 m fast gulv. Over 100 kg tryk på skraberblad aktiverer sikkerhedskontakten, som får skraber til at stoppe og søge uden om forhindringen.

Ved manuel kørsel skal hastigheden øges til 8 m/min.

Forsynet med vandsprayfunktion på gulv. Kapacitet 45 l. svarende til ca. 60 m kørsel.



Billede 5.3: foto: SEGES

Kapacitet

6000-8600 m² pr. dag, eller ca. 230 køer.

Styring

Styrer efter kanter, både med føler og ultralydssensor ved større afstand til kanter, samt "tags" i gulv. Hver "tag" kan få skraberen til at udføre en forud defineret opgave/kørsel, som fx ved opsamlingsplader, vandkar og lignende, hvor det er større områder eller hjørner, der skal skrubes.

Fjernbetjening kommunikerer via Bluetooth

Antal programmerbare ruter: 5

Tekniske specifikationer

Længde (cm)	Ikke oplyst
Bredde (cm)	Ikke oplyst
Højde (cm)	55
Vægt (kg)	400
Bredde skrabeblad (cm)	140, 170, 200
Kørehastighed (m/min)	5 til 8

Ved manuel styring kan hastighed øges til 14 m/min

Vandkapacitet til 45 liter

Batteri

Opladningstid (time)	6 t./18 t. kørsel
Maksimal køretid uden opladning	18 timer

Vejledende pris, ex. moms

kr. 135.000

5.3. JOZ; JT200 EVO (med og uden vandspray) – samme model som Delaval forhandler

Beskrivelse

Anbefales til spaltegulve.

Tilvalg: Mulighed for vandspray via to eller fire dysser, forud og bagud. Tanken fyldes ved automatisk påfyldningsplads. 100 liters vandtank.

Tilvalg: Robotten kan løfte skraber, 7 cm ved kørsel over niveauspring, kant, stigning (max. 10 %)



Billede 5.4: foto: JOZ

Kapacitet 10.800 m² pr. dag

Styring

Styrer efter transpondere i gulv, placeret med ca. 3 m afstand. Kan ligeledes køre efter kanter via føler.

Antal programmerbare ruter: Uendeligt antal

Indkøring/oplæring af skraber: Manuel kørsel en gang pr. rute.

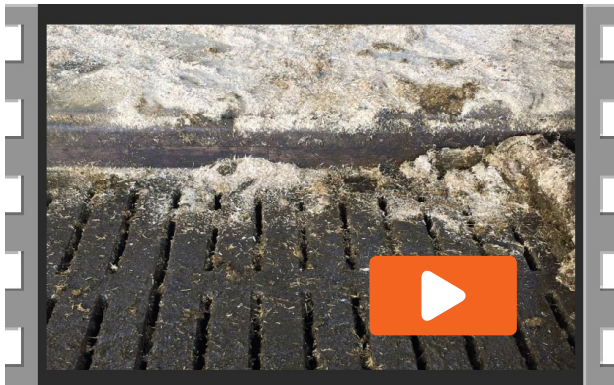
Tekniske specifikationer

Længde (cm)	143
Bredde (cm)	73
Højde (cm)	64
Vægt (kg)	522 + 100 l. vand.
Bredde skrabebled (cm)	100 til 210
Kørehastighed (m/min)	5

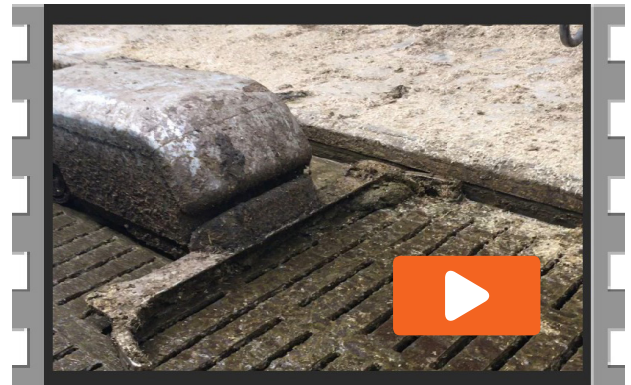
Batteri

Opladningstid	min. 4 timer pr. dag
Maks. køretid uden opladning	18 timer

Vejledende pris, ex.moms	kr.135.000,-
– merpris for lift	kr. 14.832,-
– merpris for 100 l vandtank og dyser	kr. 28.664,-



JOZ 1: Fra 2011. Strøelse, Snittet halm plus kalk, starter 4 gange pr. døgn på rillet spaltegulv.



JOZ 2: Fra 2007. Strøelse, Snittet halm, starter 4 gange pr. døgn, på rillet spaltegulv.

5.4. Lely; 90SW og 90S (med og uden vandspray)

Beskrivelse

Anbefales til alle plane spaltegulve (max. 3^o hældning)

Tilvalg: SW modellen kan spraye vand ud foran maskinen via 2 dyser, ydelse 1 liter/min. Vandtank 30 liter.

Kapacitet 918 m² pr. dag, ca. 240 køer

Styring

En ultralydssensor sørger for, at Discovery følger vægge eller kanter i en forudindstillet afstand.

Antal programmerbare ruter: 16

Indkøring/oplæring af skraber:

Ved installeringen anvender man fjernbetjeningen eller en smartphone til at forud programmere køreruterne. Indstillingen af kørevejene er fleksibel, så der er mulighed for at sørge for en mere intensiv rengøring i udvalgte områder i stalden på bestemte tidspunkter af dagen.

Tekniske specifikationer

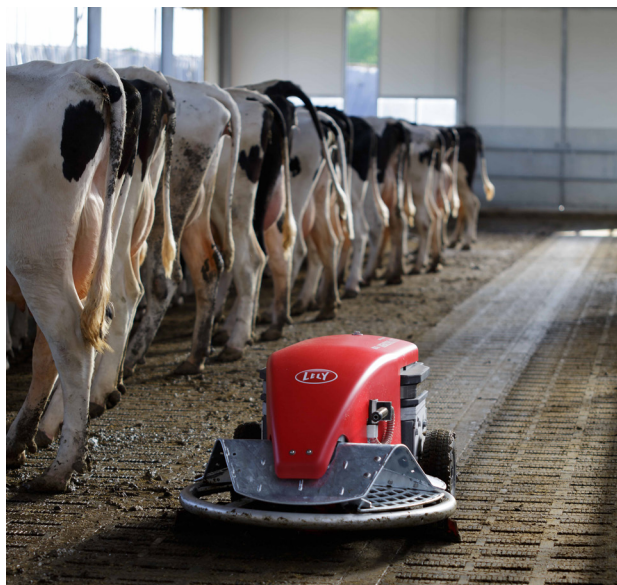
Længde (cm)	S: 127,5 / SW:136,5
Bredde (cm)	88
Højde (cm)	60
Vægt (kg)	S: 300 / SW: 340
Bredde skrabeblad (cm)	88
Kørehastighed (m/min)	10 til 18

Batteri

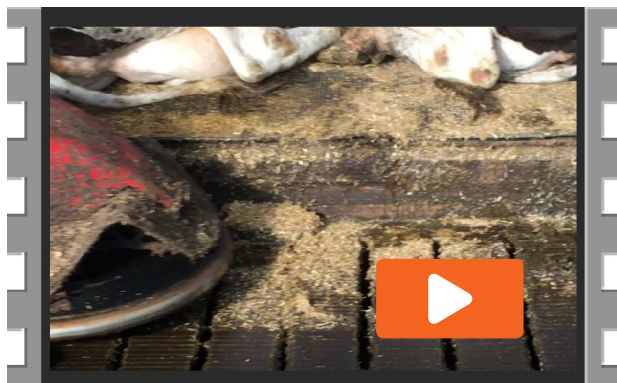
Opladningstid (timer)	Max. 6 timer
Maks. køretid uden opladning	4 timewe

Vejledende pris, ex. moms

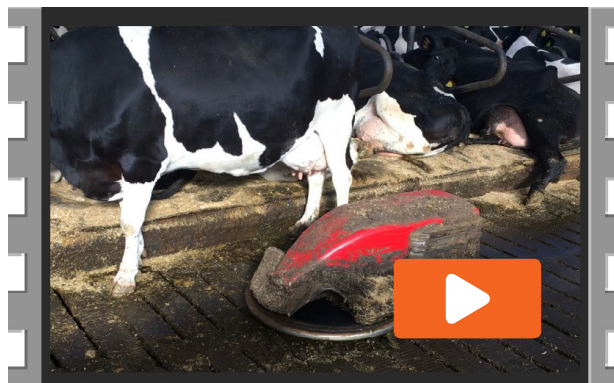
90S:	kr. 115.000,-
90SW:	kr. 135.000,-



Billede 5.5: foto: Lely



Lely 1: Fra 2012. Strøelse, Biostør (knust halm) plus stalosan. 24 startet pr. døgn på rillet spaltegulv.



Lely 2: Fra 2012. Strøelse, Biostør (knust halm) plus stalosan. 24 startet pr. døgn på rillet spaltegulv.

5.5. Lely; Collector 120

Beskrivelse

Discovery 120 Collector er en automatisk gødningsopsamler, der er udviklet til at rengøre faste betongulve, men kan også bruges på spaltegulve (max. 3^o hældning).

Max. niveauforskel 10 mm.

Collector kan spraye vand ud både for og bag maskinen via 2 dyser, ydelse 3,5 l/min. Samlet vand/gødningskapacitet 70 liter.



Billede 5.6: foto: Lely

Kapacitet

500 m² eller ca. 100 køer, anbefalet rengøringsinterval 2 t.

Styring

Collector navigerer efter gyroskop (der holder maskinen kørende i den rigtige retning) og ultralydssensor, 2 stk. (der måler afstanden til væggen/siderne eller foderbordet). Hjuldrejning måler den kørte afstand.

Antal programmerbare ruter: 16

Indkøring/oplæring af skraber:

Ved installeringen anvender man fjernbetjeningen eller en smartphone til at forud programmere køreruterne. Indstillingen af kørevejene er fleksibel, så der er mulighed for at sørge for en mere intensiv rengøring i udvalgte områder i stalden på bestemte tidspunkter af dagen.

Tekniske specifikationer

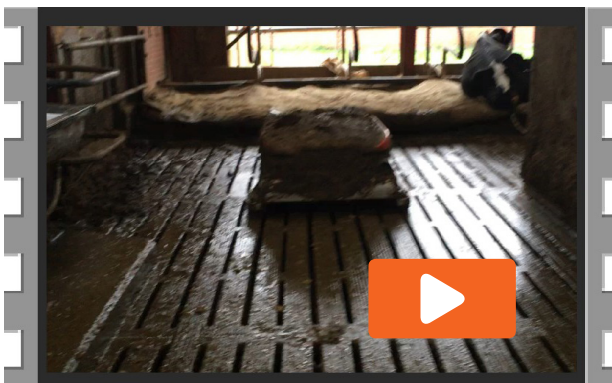
Længde (cm)	141,1
Bredde (cm)	118,8
Højde (cm)	60,6
Vægt (kg)	390 (tom)
Bredde skrabebled (cm)	120
Kørehastighed (m/min)	6 til 12

Batteri

Opladningstid (timer)	Max. 6 timer
Maks. køretid uden opladning	4 timer

Vejledende pris

kr. 175.000,-



Collector 1: Fra 2018, Collector der skraber. Strøelse savsmuld og halm. 30 starter pr. døgn (korte ruter)



Collector 2: Fra 2018, Collector der suger. Strøelse savsmuld og halm. 30 starter pr. døgn (korte ruter)

5.4. Mirobot 3.0; Set på EuroTier

Beskrivelse

Skraberobot primært til faste gulve, som kan håndtere store mængder gødning og halm, op til 900 kg.

Kapacitet

Anslår, at den kan skrabe op til 100 m fast gulv, 14 gange dagligt.

Styring

Ruten fastlagt efter styrewire, som er nedlagt i gulv. Kan også styres manuelt via en app til telefon eller lign.

Tekniske specifikationer

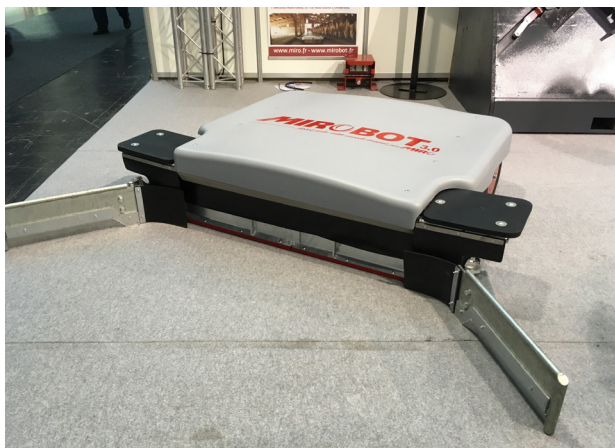
Længde (cm)	153
Bredde (cm)	144
Højde (cm)	44
Vægt (kg)	1300 til 1500
Bredde skrabebled (cm)	200 til 550
Kørehastighed (m/min)	4

Batteri

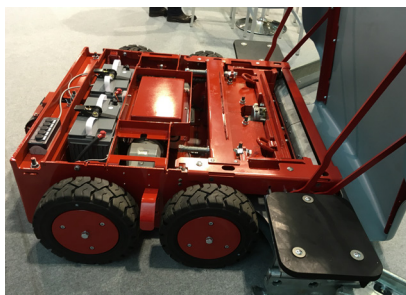
Opladningstid (time)	Ukendt
Maks. køretid uden opladning (time)	Ukendt

Vejledende pris

€ 19.930 ex. levering.
(ca. kr. 149.500,-)



Billede 5.7.: Alle fotos: SEGES



5.7. PriBot; Set på EuroTier

Beskrivelse

Meget kompakt model, som kan færdes på smalle passager.
Beregnet til spalter og spalter med gummibelægning.

Kapacitet Ukendt

Styring

Manuel og programmerbar styring

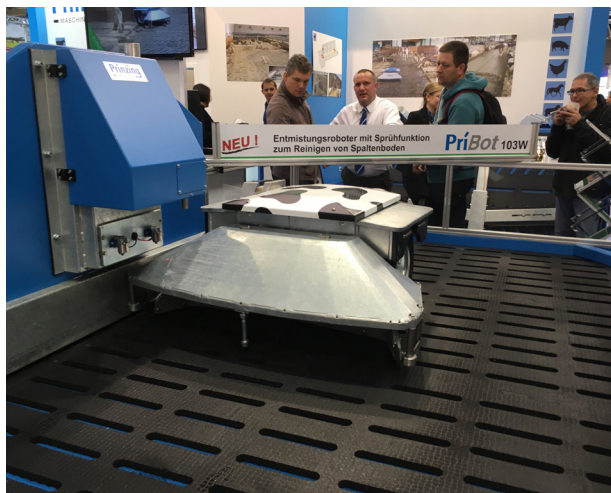
Tekniske specifikationer

Længde (cm)	103
Bredde (cm)	125
Højde (cm)	50
Vægt (kg)	380
Bredde skrabeblad (cm)	120
Kørehastighed (m/min)	4

Batteri

Opladningstid (time)	6 timer
Maks. køretid uden opladning	18 timer

Vejledende pris Ukendt



Billede 5.8: foto: SEGES

6. BILAG

Bilag 1: KvægInfo nr. 1100

KvægInfo - nr. 1100

Oprettet: 21-02-2003

Hygiejnevurdering af malkekøer

I moderne malkekvægsbesætninger med løsdriftstalde er køerne på mange måder kommet tættere på deres egen gødning og urin. Køerne afsætter især gødningen i gangarealerne, men også til en vis grad i sengebåsene. Herfra bliver køerne tilsmudsede på klove, op af benene, på lårene og på yveret. Graden af gødningsforurening har direkte indflydelse på klov- og yversundhed.



En vurdering af køernes tilsmudsningsgrad i form af hygiejnevurdering eller hygiejnescore af yver, lår og ben er udviklet, så det er muligt at give en mere objektiv vurdering af hygiejneniveauet i besætningen (modificeret efter Nigel B Cook).

Læs en vejledning til hvordan du bruger [hygiejnevurdering](#).

Der er udarbejdet redskaber til [registrering](#) af hygiejnescore, målsætningsreferencer og [handlingsplan](#), der kan anvendes som værktøj i rådgivningen.

Hygiejnevurdering			
Score	Yver	Ben	Lår og flanke
1			
2			

3



4



Modificeret efter Nigel B. Cook, University of Wisconsin-Madison

KvægInfo nr.:1100

Dansk Kvæg

Bilag 2: Renhedsscore, vejledning

En vurdering af køernes tilsmudsningsgrad i form af hygiejnescore af yver, lår og ben er udviklet så det er muligt at give en mere objektiv vurdering af hygiejneniveauet i besætningen samt en opstilling af anbefalinger.

Køerne vurderes på yver, bagben og på lår og flanke og får tildelt en score mellem 1 og 4 afhængig af tilsmudsningsgraden.

I mindre besætninger (<100 køer) bør alle køerne vurderes. I større besætninger (>100 køer) bør mindst 25% af køerne vurderes. Alle tre zoner (yver, bagben og lår og flanke) skal vurderes for hver ko.

Score	Yver	Bagben	Lår og flanke
1			
2			
3			
4			
1	Ingen gødning på yver	Ingen eller meget lidt gødning på kloven og nederste del af benet	Ingen gødning på lår og flanke
2	Få gødningsstænk på yver nær patterne	Få gødningsstænk på nederste del af benet	Få gødningsstænk på lår og flanke
3	Områder med gødning på yver og patter	Områder med gødning på nederste del af benet, men stadig synlige hår	Områder med gødning på lår og flanke, men stadig med synlige hår
4	Store områder med gødning og skorpedannelse på yver og patter	Store områder med gødning og skorpedannelse langt op ad benet	Store områder med gødning og skorpedannelse

Modificeret efter Nigel B. Cook. University of Wisconsin-Madison

