

Bijlage 2 Haalbaarheidsstudie SBIR

Het Kwatrijn, de melkveestal van de toekomst



Projectplan SBIR-haalbaarheidsstudie Fase 2

December 2012

SBIR-projectnummer

SBIR 116024

Projecttitel

Kwatrijn

Contactpersoon en uitvoerder:

J. Swaans, Swaans Beton BV

Begin en einddatum van het project

1-4-2013 / 1-4-2015

www.kwatrijn.com

Het Kwatrijn, de melkveestal van de toekomst

December 2012

SBIR-projectnummer

SBIR 116024

Projecttitel

Kwatrijn

Contactpersoon en uitvoerder:

J. Swaans, Swaans Beton BV

Begin en einddatum van het project

1-4-2013 / 1-4-2015

Projectplan SBIR-haalbaarheidsstudie Fase 2

Consortiumpartners

- Swaans Beton BV
- JOZ BV
- Aannemersbedrijf Van de Sande BV
- Vista landschapsarchitectuur en stedenbouw
- Antonissen Agrarisch Advies



Overige projectpartners

- Sjaak Sprangers melkveehouder
- ZLTO
- Wageningen UR Livestock Research

Sjaak Sprangers
melkveehouder



Inhoud

1 Management Samenvatting	4
2 Het resultaat van het project	9
3 Innovatieparagraaf	13
4 Toegevoegde waarde voor de samenleving	18
5 Plan van aanpak	20
6 Overige informatie	32



1 Management Samenvatting

Projectbeschrijving

Het Kwatrijn is een houderijconcept voor melkvee dat een hoge graad van dierenwelzijn, zeer lage emissies van ammoniak en broeikasgassen en energieneutraliteit verenigt met een transparante vormgeving en een goede inpassing in het landschap. Het systeem biedt voor koeien meer ruimte en een ligbed van stro en geeft mineralen een hogere waarde door vaste mest en urine bij de bron gescheiden te houden. Door het gebruik van vaste mest wordt een bijdrage geleverd aan het behoud van de biodiversiteit, zowel in als boven de grond. Kwatrijn is een doorbraak omdat meer ruimte voor koeien in stallen tot nu toe altijd leidde tot hogere emissies van ammoniak, toenemend energieverbruik en volumineuze gebouwen.

Kwatrijn wordt als totaalconcept aangeboden, inclusief begeleiding van het gehele traject van vergunningaanvraag en draagvlakontwikkeling tot en met de uiteindelijke bouw. Hierdoor wordt de melkveehouder veel werk uit handen genomen. Kwatrijn is een integraal houderijconcept dat voor verschillende bedrijfsgrootten en verschillende landschappen ingezet kan worden.

Het basisconcept maakt verschillende stalontwerpen mogelijk met een hoge beeldkwaliteit en een grote belevingswaarde, waarin het voor melkveehouders prettig werken is en bezoekers welkom zijn. Het concept is bovendien economisch concurrerend met gangbare houderijsystemen. Dit wordt bereikt door een aantal op elkaar inspelende innovaties. Voor het uitontwikkelen van deze innovaties en het testen van de nieuwe systemen is een verder R&D-traject nodig.

Om het Kwatrijnconcept te realiseren en te vermarkten wordt de BV Kwatrijn opgericht, waarin Swaans Beton, JOZ mestverwerking, aannemersbedrijf Van de Sande, Vista Landschapsarchitectuur en Stedenbouw en adviesbureau Antonissen Agrarisch Advies participeren. Daarnaast wordt samengewerkt met advies- en kennisinstellingen zoals Monteny Milieu Advies, WUR-LR, WU Agrotechnologie, TU Eindhoven, SCX Solar e.a. Deze samenwerking staat er borg voor dat de ontwikkelde producten haalbaar en praktisch toepasbaar zijn. Het eerste prototype van de stal wordt ontwikkeld en gebouwd in overleg met en in opdracht van Sjaak Sprangers, melkveehouder in Kaatsheuvel.

Conclusies haalbaarheidsonderzoek

De technische haalbaarheid van de genoemde innovaties is in de haalbaarheidsstudie afdoende aangetoond, hoewel er op onderdelen nog opgaven liggen voor doorontwikkeling naar een vermarktbaar product. Uit de economische doorrekening is gebleken dat het bedrijfsinkomen uit een Kwatrijnstal met 140 melkkoeien vrijwel gelijk is aan het inkomen uit een conventionele stal. De extra bouwkosten worden terugverdiend door een sterk verbeterd dierenwelzijn, waardoor de levensduur van de koeien stijgt en de opfokkosten voor jongvee dalen. Ook de mestafzetkosten zijn lager, omdat gescheiden opvang van gier en vaste mest leidt tot beter benutbare en afzetbare producten. Daarnaast wordt bespaard op dierenartskosten, onder meer door minder mastitis-incidentie. Indien stikstof- en fosfaatgebruiksnormen nog verder worden aangescherpt en kunstmest- en energieprijzen verder stijgen, neemt de rentabiliteit van de Kwatrijnstal alleen maar toe. De stal is dus zeer toekomstbestendig.

In de haalbaarheidsstudie zijn de volgende aandachtspunten voor fase 2 geïdentificeerd:

1. Het stalontwerp moet nog worden doorontwikkeld tot een uitvoeringsklaar plan voor de bouw van het eerste prototype. Hierbij zijn nog constructieve en kostentechnische optimalisaties nodig. Tevens moeten de ontwikkelde inrichtingsprincipes worden getest voor andere bedrijven en locaties. Om een brede en flexibele toepassing mogelijk te maken wordt een praktische bouwcatalogus ontwikkeld.
2. De Kwatrijnvloer en het gieropvangsysteem moeten de urine apart van de mest afvoeren, zodat de emissies tot een minimum beperkt worden. Dit vergt zowel een verandering in de vloer als in het afvoersysteem van de gier. Daarnaast moet de vloer stroef zijn, zodat de beloopbaarheid voor de koeien goed blijft. De eerste testmodellen van de vloer zijn gemaakt. Belangrijke technische uitdagingen zitten nog in het urine-afvoersysteem en het voorkomen van plamuurvorming op de vloer door de vaste mest. Voor het urineafvoersysteem is op basis van praktijkproeven een nieuw systeem ontwikkeld, waarvan in fase 2 een prototype gemaakt en getest zal worden.
3. De stro-mestrobot moet in plaats van de gebruikelijke drijfmest, vaste mest met stro verwijderen. Doordat de oppervlakte per koe groot is en de gier direct wordt afgevoerd, moet de mestrobot snel en efficiënt werken om versmering te voorkomen. Aandachtspunten zijn de capaciteit, het lossysteem en het accu-wisselsysteem. De besturing en de techniek dienen nog verder uitontwikkeld en getest te worden, in combinatie met de vloer en het gieropvangsysteem.
4. Het verplaatsbaar melksysteem dat met behulp van een energiewagen geheel op zonne-energie kan draaien is deels bestaande techniek. Innovatie is nodig voor de capaciteit, de stabiliteit en de vormgeving van de energiewagen.
5. Het ontwikkelde communicatie- en participatiemodel vergt nog R&D, om de nagestreefde kostenreducties en tijdswinst in het bouwvoorbereidingsproces te kunnen realiseren. In fase 2 wordt bij drie andere bedrijven het model getest en ervaring opgedaan. Op basis hiervan wordt er een proceshandleiding samengesteld, die beschrijft welke stappen nodig zijn om van eerste initiatief tot feitelijke uitvoering te komen en de omgeving maximaal bij de planvorming te betrekken.

Economie

Uit de economische analyse is gebleken dat Kwatrijn concurrerend is. Bij verdere ontwikkeling van het concept zijn nog optimalisaties en standaardisatievoordelen mogelijk. Daarnaast moet onderzocht worden of de aannames met betrekking tot levensduur van de koeien, lagere dierenartskosten, minder jongveeopfokkosten etc. in de praktijk waargemaakt worden. In fase 2 wordt er begonnen met de onderzoeken, die zullen doorlopen in fase 3.

Organisatie

In de haalbaarheidsstudie zijn geen grote organisatorische knelpunten geconstateerd. De samenstelling van het consortium is sterk genoeg voor de ontwikkeling en vermarkting van de onderdelen. De precieze organisatie van het gekozen verkoopmodel, waarin Kwatrijn als totaalconcept verkocht wordt, verdient wel aandacht. In het businessmodel wordt de keuze voor een gezamenlijke Kwatrijn BV, waarmee het geheel wordt vermarkt inclusief de dienstverlening, verder uitgewerkt.

Vooruitblik fase 3

Er hebben zich reeds 8 melkveehouders geïnteresseerd getoond om een Kwatrijn te gaan bouwen. Bij het businessplan zijn hun ondertekende intentieverklaringen opgenomen. Aan de hand van een in fase 2 opgesteld marketingplan zal het concept Kwatrijn breed in de markt worden gezet. Hiervoor worden zowel de bekende kanalen in de veehouderij (zoals ZLTO, vakbladen, websites, beurzen etc) als de kanalen van de aandeelhouders benut. Het eerste Kwatrijn zal de drijvende kracht worden achter de marktintroductie. Hier rondom heen zal veel publiciteit worden georganiseerd.

In fase 3 worden de ervaringen met de eerste Kwatrijnstallen verwerkt in het totaalconcept. Ook zullen de standaardisatievoordelen helder worden en verwerkt kunnen worden in de prijs. In deze fase zullen we ook praktijkonderzoek uit laten voeren, om de prestaties van de Kwatrijnstal op het gebied van o.a. dierenwelzijn, emissies en biodiversiteit cijfermatig te kunnen onderbouwen.

Vraagstelling

Kwatrijn levert een betekenisvolle bijdrage aan de maatschappelijke doelen van deze SBIR. Onder meer door de veel grotere stalruimte per koe, de meerzijdig benaderbare en ruime ligeilanden en de overmaat aan ligplekken benadert het dierenwelzijn in een Kwatrijnstal een situatie van permanent beweiden. Verder is de stal volledig open, zijn er goed beloopbare vloeren en zijn de ligeilanden gevuld met stro, wat comfortabele en hygiënische ligplekken oplevert. Dit alles bevordert ook de diergezondheid. Landschappelijk biedt de Kwatrijnvorm goede inpassingsmogelijkheden in zowel besloten als open landschappen. De transparante opzet en de publieksvriendelijke uitstraling zullen bijdragen aan de maatschappelijke waardering en laten zich goed combineren met educatieve en recreatieve nevenfuncties op het bedrijf. Milieutechnisch is de zeer lage ammoniakemissie (4,6 kg per dierplaats bij weidegang) van groot belang, evenals de beperking van verliezen door betere aanwendingsmogelijkheden van mineralen. Het zonnedak zorgt voor energieneutraliteit op stalniveau. Tot slot draagt het concept bij aan een verhoging van de biodiversiteit door de productie en aanwending van vaste stromest. Kwatrijn is daarmee uitermate geschikt voor natuurbeheer met koeien. In combinatie met de lage ammoniak-emissie en de goede landschappelijke inpasbaarheid wordt het veel beter mogelijk om melkvee te houden in of tegen gebieden waar vanwege het landschap of de natuur extra eisen worden gesteld aan de bedrijfsvoering.

Ondernemerschap

Kwatrijn BV is een nieuwe samenwerking tussen bedrijven, die elk hun eigen producten, positie en marktaandeel hebben. Het zijn solide, sterke bedrijven die hun klanten en de markt zeer goed kennen. In de BV wordt hun expertise, kennis en ervaring gebundeld, waardoor de samenwerking veel toegevoegde waarde geeft. Alle partijen zijn overtuigd van het concept en zien grote mogelijkheden in de markt.

Innovativiteit van het project

Kwatrijn is een doorbraak in het houden van melkvee. Dakvorm, landschappelijke inpassing en vloersysteem maken het mogelijk om melkvee veel meer loop- en ligruimte te geven (13,5 m² per koe, ofwel 50% meer dan een moderne MDV-stal) en tegelijk de impact op landschap en natuur te verkleinen, op een bedrijfseconomisch concurrerende manier. Dit is een doorbraak, omdat meer ruimte voor koeien in stallen tot nu toe altijd leidde tot hogere emissies van ammoniak en tot volumineuze gebouwen met een hoge nok. De onderliggende innovaties zijn:

- Een transparante constructie en een gelede dakvorm die het mogelijk maken om grotere stallen goed in te passen in het landschap en tegelijk optimaal zonne-energie te vangen.
- Een speciale Kwatrijnvloer met gieropvang die de urine in zeer korte tijd apart van de mest afvoert naar een aparte opslag.
- Een speciale stro-mestrobot die vaste mest met stro kan verwijderen zonder dat er versmering optreedt.
- Een verplaatsbaar melksysteem dat geheel op zonne-energie kan draaien.
- Een communicatie en participatiemodel om het hele traject van vergunning en draagvlakontwikkeling tot en met de uiteindelijke bouw goed te organiseren.

De risico's in dit project zitten met name in onderlinge samenwerking van de technische ontwikkelingen en de onzekerheden over de precieze effecten:

- Worden de verwachte lage emissies gehaald?
- Blijven de systemen voldoende vrij van mestaankoeking waardoor gaatjes en afvoer dichtslibben?
- Is de interactie tussen mestrobot en vloer afdoende zodat de vloer in alle jaargetijden schoon en stroef blijft?
- Neemt het dierenwelzijn voldoende toe zodat diergezondheid en leeftijd toenemen en de dierenarts- en opfokkosten afnemen?

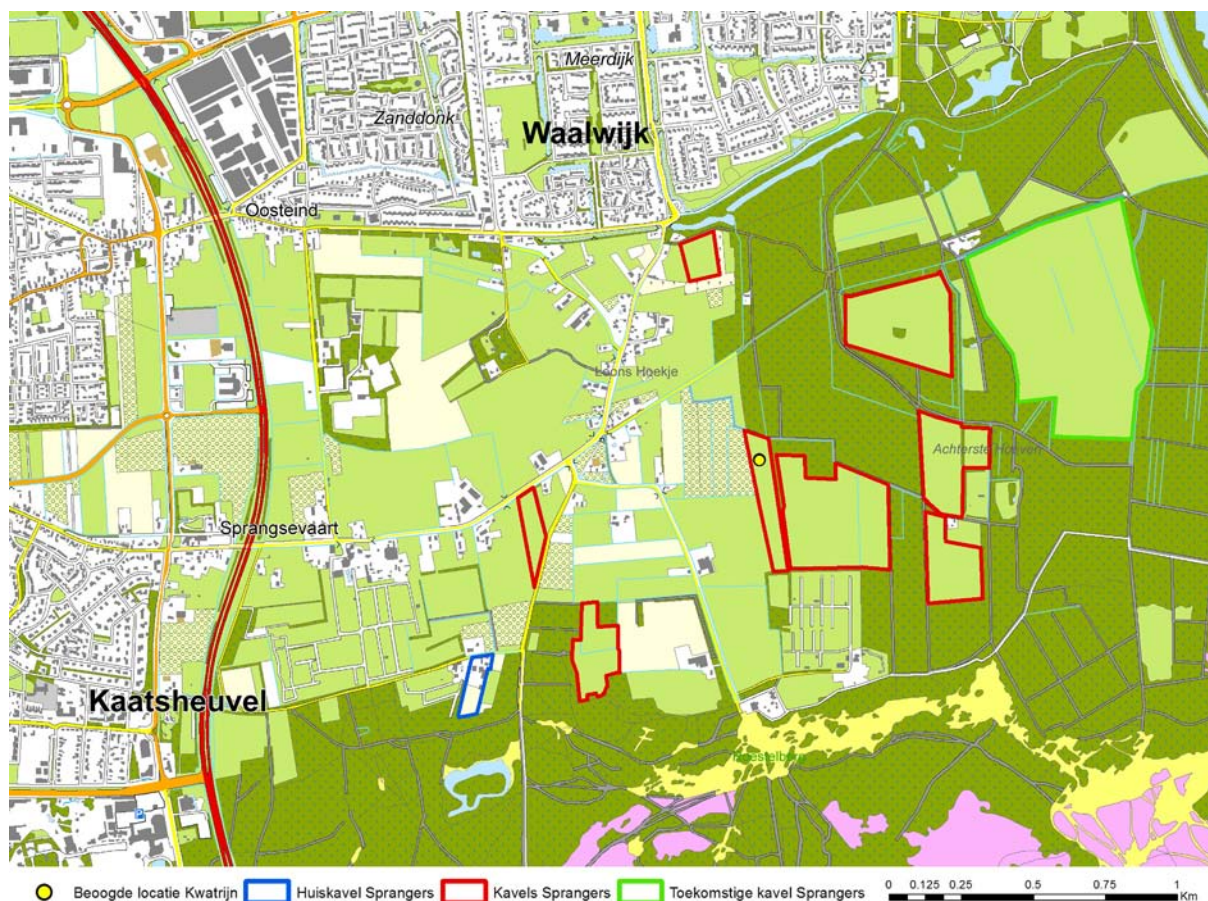
Economisch perspectief

De trends op het gebied van dierenwelzijn, betere landschappelijke inpassing, samenwerking met de buurt, verlagen emissies en focus op duurzaamheid maken dat het marktperspectief voor Kwatrijn zeer goed is. Kwatrijn komt tegemoet aan al deze trends en is daarbij in prijs concurrerend. Het concept is toepasbaar voor elke melkveehouder, waardoor de markt voor Kwatrijn groot is. Daarnaast kunnen onderdelen van het totaalconcept ook los verkocht worden, waardoor de afzetmogelijkheden nog verder toenemen. Voor het totaalconcept is er geen concurrentie op de markt. Voor de losse onderdelen is er wel concurrentie, maar de onderdelen voor de Kwatrijnstal hebben allen een onderscheidend element in zich en zijn optimaal geïntegreerd in het gehele systeem, waardoor ze een duidelijke voorsprong hebben. De Kwatrijnstal voldoet beter aan huidige en toekomstige regelgeving dan de concurrenten: een eventuele aanscherping van de regelgeving en ook stijgende energieprijzen zullen de marktpotentie doen toenemen.

Toegevoegde waarde voor de samenleving

Brede toepassing van het concept zal een bijdrage leveren aan de leefbaarheid van het platteland en het behoud van landschappelijke kwaliteiten. Die visie wordt ook ondersteund door Natuurmonumenten en de Provincie Noord-Brabant (zie aanbevelingsbrieven bijlage 1). Kwatrijn maakt beheer van gronden mogelijk met een hogere biodiversiteit, door de lage ammoniakemissie, door beweiding met koeien én de aanwending van vaste stro-mest. Ook verbindt Kwatrijn boer, burger en consument, in gebieden waar gewoond, gewerkt én gerecreëerd wordt. Het open, transparante en toegankelijke ontwerp staan hiervoor garant. Dit wordt nog versterkt door al tijdens de planvorming de omgeving te betrekken. Kwatrijn biedt bovendien volop kansen voor nieuwe combinaties van melkveehouderij en natuur-, milieu- en landbouweducatie. Zelfs in het geval van meer op groei gerichte bedrijven zonder beweiding profiteert de samenleving van het concept. Stallen kunnen door de lage ammoniakemissie open blijven en luchtwassers zijn overbodig.

Ligging van het pilotbedrijf van Sjaak Sprangers





2 Het resultaat van het project

Te ontwikkelen product

Het Kwatrijn is een uniek melkveehouderijconcept met de volgende kenmerken:

- hoog dierenwelzijn door meer ruimte per koe, comfortabele strobedden en aangenaam stalklimaat
- minimale milieubelasting en efficiënte mineralenbenutting door gescheiden opvang en aanwending van urine en vaste mest
- volledig duurzame energievoorziening door energieleverend dak en elektrisch aangedreven melkwagen
- goede landschappelijke inpassing door transparante opzet, gelede dakvorm en integraal ontwerp
- breed maatschappelijk draagvlak en ontzorging van de melkveehouder door gerichte communicatie- en participatiestrategie.

De bedoeling is om het Kwatrijn als een totaalconcept in de markt te zetten. Melkveehouders die kiezen voor een Kwatrijnstal krijgen niet alleen een duurzame, diervriendelijke en landschappelijk ingepaste stal, maar worden ook actief begeleid in het hele proces van planontwikkeling, communicatie en vergunningverlening. Kwatrijn BV heeft met de partners in dit consortium expertise op al deze terreinen in huis en kan maatwerk leveren voor elk bedrijf. Met deze aanpak wordt de efficiency enorm vergroot en wordt de melkveehouder ontzorgd: hij hoeft niet met allerlei adviseurs, aannemers en overheden aan de slag, maar heeft één aanspreekpunt bij Kwatrijn BV, die voor hem het hele project kan realiseren.

Het stalconcept is met name geschikt voor melkveehouders in of nabij kwetsbare landschappen of natuurgebieden en voor bedrijven met nevenfuncties op het gebied van natuur- en landschapsbeheer, educatie of zorg. Alleen al in Noord-Brabant zijn er momenteel bijna 1.650 landbouwbedrijven met meer dan 50 stuks rundvee op minder dan 250 meter gesitueerd van kwetsbare natuur (EHS, Natura 2000). Indien in de komende 10 jaar 5% van deze ondernemers zou kiezen voor het Kwatrijnconcept betekent dit de bouw van 85 nieuwe stallen. Geëxtrapoleerd voor heel Nederland gaat het om meer dan 250 Kwatrijnstallen. Ook buiten Nederland zien wij afzetmogelijkheden.

Uitgangspunt is dat de Kwatrijnstal in prijs concurrerend is ten opzichte van gangbare staltypen. De haalbaarheidsstudie heeft onderbouwd dat dit mogelijk is. De stal is dus in principe voor veel bedrijven interessant. Vooral nog zal de marketing zich richten op de voordelen van de stal. Primaire doelgroep zijn melkveehouders met een bedrijfsomvang tot 140 melkkoeien. Het is niet de bedoeling om Kwatrijnmelk als product apart te gaan vermarkten richting retail of consument. Wel is de Kwatrijnstal vanwege het hoge duurzaamheids- en dierenwelzijnsprofiel zeer geschikt voor bedrijven die voor een hoger marktsegment produceren (biologische melk, weidemelk, streekmelk).

Met de Kwatrijnstal kan zo dus een substantiële bijdrage worden geleverd aan de thema's van deze SBIR-oproep. Dit is samengevat in bijgaand schema.

Onderdeel	Toelichting
Landschappelijke inpassing	Transparante opzet en inzichtelijke structuur Minder massief door gelede dakvorm Integraal ontwerp van stal en omgeving Flexibel aan te passen aan wensen en omstandigheden per bedrijf
Dierenwelzijn	13,5 m ² per koe (50% meer dan een moderne MDV-stal) Comfortabele ligeilanden met stro Daglicht en natuurlijke ventilatie Cowel-welzijnsscore van 266 (vergelijkbaar met een potstal en jaarrond beweiden).
Diergezondheid	Minder poot- en klauwproblemen en mastitis Minder stress voor ranglage koeien Langere levensduur
Milieu	Lage NH ₃ emissie: 4,6 kg per dierplaats per jaar bij beweiding Efficiënte mineralenbenuutting door gescheiden opvang en aanwending urine en vaste mest Vergroting biodiversiteit en natuurlijke bodemvruchtbaarheid door gebruik vaste stro-mest
Energie	Energieleverend dak Schone elektromotoren voor alle apparatuur, inclusief melkwagen voor buiten melken Netto energie-opbrengst van pilotstal: ca.100.000 kWh per jaar
Arbeidsomstandigheden	Prettige werkomgeving Geautomatiseerde stroverdeling, mestverwijdering en bediening klimaatgordijnen Ontzorging door ondersteuning communicatie en vergunningaanvragen

Gewenst projectresultaat SBIR fase 2

Fase 1 van SBIR heeft aangetoond dat het Kwatrijnconcept in principe technisch en economisch haalbaar is en bovendien op veel bestuurlijk en maatschappelijk draagvlak kan rekenen. Om een effectieve marktintroductie mogelijk te maken is echter nog een aanvullend onderzoeks- en ontwikkelingsstraject nodig voor verschillende onderdelen van het Kwatrijnconcept. Hiervoor wordt een beroep gedaan op SBIR fase 2. In deze tweede fase worden alle innovaties technisch en economisch geoptimaliseerd en wordt in 2014 een eerste pilotstal gebouwd. Streven is om de eerste pilotstal te bouwen op de veldkavel van het biologische melkveebedrijf van Sjaak en Suzanne Sprangers vlakbij Nationaal Park Loonse en Drunense Duinen. Indien onverhoopt de financiering en de vergunningen niet tijdig geregeld kunnen worden, is een reservelocatie voorhanden.

Aan het eind van fase 2 zullen de volgende zaken gerealiseerd zijn:

- een getest prototype van de Kwatrijnvloer met gieraafvoersysteem
- een getest prototype van de stro-mestrobot
- een getest prototype van een energiewagen voor de aandrijving van de mobiele melkstal en het melktransport
- bouw van de eerste Kwatrijnstal inclusief energieleverend dak, landschappelijke inpassingsmaatregelen en bezoekersvoorzieningen
- bouwcatalogus met verschillende modules voor de stal en de landschappelijke inpassing, zodat voor elke bedrijfsgrootte en elke omgeving snel een passend ontwerp gemaakt kan worden
- proceshandleiding voor de aanpak van het communicatie- en vergunningentraject, zodat voor elk initiatief de benodigde processtappen snel en efficiënt doorlopen kunnen worden
- marketingplan en marktpresentatie voor potentiële investeerders en klanten
- praktijkonderzoek naar de daadwerkelijke prestaties van de Kwatrijnstal op het gebied van dierenwelzijn, emissies en energie (start in fase 2, doorlopend in fase 3).

Om ervoor te zorgen dat het innovatieve vloersysteem van de Kwatrijnstal erkend wordt als RAV emissie-arme vloer zullen zo snel mogelijk nog drie andere proefstallen gebouwd worden. In de omgeving zijn al diverse jonge melkveehouders die enthousiast zijn over het concept. Deze ondernemers zullen tijdens de pilotfase nauw betrokken worden bij de uitvoering en de doorontwikkeling.

Randvoorwaarden en risico's

De kritische technische innovaties zitten in de vloer en de stro-mestrobot. Deze innovaties zijn samen in hoge mate bepalend voor het dierenwelzijn, de emissiefactor en de mineralenbalans. Hier liggen nog vragen over de praktische uitwerking en de precieze effecten. De innovaties op het gebied van het stalontwerp, het melksysteem, het energieconcept en de procesaanpak zijn technisch minder kritisch. Voor de te ontwikkelen elektrisch aangedreven energiewagen zijn alternatieven voorhanden, mochten de resultaten niet tijdig beschikbaar zijn.

De economische risico's zitten in de relatief hoge bouwkosten door de grotere oppervlakte per koe en de onzekerheden over de precieze effecten en meeropbrengsten. De verwachte meeropbrengsten door een verbeterde diergezondheid en een langere levensduur zullen pas over enkele jaren hard gemaakt kunnen worden. Voor het doorbewerken van de gescheiden opgevangen urine tot een kunstmestvervanger voorzien de huidige technieken en de wetgeving nog niet in een praktische oplossing op boerderijniveau. Verwacht wordt dat hier in de toekomst nieuwe mogelijkheden voor ontstaan (zie bijlage 6). Binnen Kwatrijn wordt de optimalisatie van het gebruik van gescheiden meststromen op het eigen land meegenomen.

Verder is er het risico dat de marktintroductie door planologische beperkingen wordt vertraagd. Weliswaar is de milieubelasting van de Kwatrijnstal extreem laag en is er veel aandacht voor de beeldkwaliteit en de landschappelijke inpassing, maar de huidige regelgeving kan toch belemmerend werken, bijvoorbeeld omdat de Kwatrijnstal nog geen RAV-code heeft of omdat zij niet binnen de bestaande bouwblokbe grenzing past. Met een gerichte communicatie- en participatiestrategie wordt eraan gewerkt dit op te lossen. Op lange termijn zijn de toenemende aandacht voor dierenwelzijn, duurzaamheid en ruimtelijke kwaliteit gunstig voor de marktkansen van Kwatrijn.



3 Innovatieparagraaf

Systeeminnovaties

De wezenlijke systeeminnovaties van het Kwatrijnconcept zijn:

1. hoog dierenwelzijn door meer ruimte per koe, comfortabele strobedden en aangenaam stalklimaat
2. minimale milieubelasting en efficiënte mineralenbenutting door gescheiden opvang en aanwending van urine en vaste mest
3. volledig duurzame energievoorziening door energieleverend dak en elektrisch aangedreven melkwagen
4. goede landschappelijke inpassing door transparante opzet, gelede dakvorm en integraal ontwerp
5. breed maatschappelijk draagvlak en ontzorging van de melkveehouder door gerichte communicatie- en participatiestrategie.

In dit hoofdstuk worden de specifieke kenmerken van deze innovaties nader toegelicht en wordt ingegaan op de onderzoekopgaven en de marktpositionering, mede aan de hand van de resultaten van het haalbaarheidsonderzoek. In hoofdstuk 5 worden de innovaties vertaald naar concrete deelproducten en werkzaamheden. Daar wordt nader ingegaan op de technische specificaties van de afzonderlijke producten en de beschermingsmaatregelen.

Ad 1. Hoog dierenwelzijn door meer ruimte per koe, comfortabele strobedden en aangenaam stalklimaat

In de Kwatrijnstal heeft elke koe 13,5 m² loop- en ligruimte tot haar beschikking, dat is 50% meer dan in een moderne MDV-stal. De ligeilanden hebben een strobed. Stro als ligmateriaal is zeer

comfortabel voor de koe, werkt isolerend bij kou en absorbeert vocht bij warmte. Daarnaast geeft stro extra waarde aan de vaste mest. De stro wordt automatisch boven de ligeilanden verdeeld met een stroverdelers. De ruime ligeilanden zijn meerzijdig toegankelijk en worden van elkaar gescheiden door flexibele afscheidingen van kunststof. Er zijn extra doorsteken tussen de ligeilanden en de koeien hebben veel loopruimte, waardoor conflicten tussen ranghoge en ranglage koeien voorkomen worden. De innovatieve Kwatrijnvloer is doorontwikkeld op optimale beloopbaarheid en hygiëne (zie ad 2). Door de transparante opzet van de stal is er sprake van natuurlijke ventilatie en een aangenaam binnenklimaat zonder tocht. Bij stevige wind en extreme kou kunnen aan de zijanten van de stal rolschermen opgetrokken worden voor extra beschutting.

De stal is ook geschikt voor familiekuddes. Door de ruime dimensies kunnen kalveren in het dikke strobed voor de koeien gaan liggen. De Kwatrijnvloer is goed beloopbaar voor kalveren. Kalveren kunnen zo gemakkelijk 3-4 maanden in de koppel blijven.

Vergelijking dierenwelzijnsaspecten tussen verschillende staltypen

	<i>Traditionele stal</i>	<i>MDV stal</i>	<i>Kwatrijnstal</i>	<i>Vrijloop stal</i>
Algemeen				
Loop en ligruimte per koe [m ²]	6-8	8-9	13,5	15-25
Emissiefactor per koe [kg NH ₃]	9-11	7-8	4,6	7-11
Ligplaatsen				
Aantal (voor 70 koeien)	60-70	70	72	nvt
Breedte [cm]	105-110	110-120	120	nvt
Lengte [cm]	210	235	250	nvt
Comfort	beton/mat	mat/strooisel	stro	compost
Ligboxafdeling	ijzer	ijzer	kunststof	nvt
Loop- en vreetruimte				
Aantal ligplaatsen tussen doorsteken	20	16	9	nvt
Breedte doorsteken [m]	2-2,2	2,2-3	5	nvt
Breedte loopgang achter voerhek [m]	2,5-3	3.5-4	5	nvt
Breedte vreetplaats/koe [cm]	60-70	70-75	90	50 (Ruif)
Stroefheid vloer	norm	+	++	++
Stalklimaat				
Stalvolume (ca) [m ³ /koe]	40	60-70	70-80	65-75
Dagtemp stal juni/aug	22-30	20-28	18-26	21-29
Dakisolatie	-	+/-	+	-
Kwaliteit stallucht, incl. lichtintensiteit	+/-	+	++	++
Hygiëne	+/-	+	++	+/- tot +
Overig				
Geschiktheid kalfjes bij de koe	- tot +/-	+/-	+	+
Geschiktheid gehoord vee	-	+/-	+	+
Koeborstel per melkkoeien	50-100 of niet	50	30	50
Cowellscore	225	240-250	266	268

Kwatrijn combineert als enige de voordelen van een vrijloopstal met die van een ligboxenstal (zie bijgaand schema). Deze combinatie levert een Cowel-welzijnsscore op voor de Kwatrijnstal van 266, vergelijkbaar met een potstal (268) en jaarrond beweiden (271). Dit vertaalt zich in een betere diergezondheid en een langere levensduur. De kans op poot- en klauwproblemen wordt sterk verlaagd en mastitis neemt sterk af. Door gereduceerde stress zal de weerstand en daarmee de gezondheid toenemen, zeker voor ranglage koeien. De leeftijd van de koeien stijgt en er is minder jongvee nodig voor de vervanging. Uit de economische doorrekening in het kader van de haalbaarheidsanalyse is gebleken dat de meeropbrengsten hiervan en de lagere dierenartskosten opwegen tegen de meerkosten voor de bouw.

Voor deze innovatie kan voor een groot deel gebruik gemaakt worden van bestaande technieken. Alleen voor de vloer is een apart ontwikkeltraject nodig (zie ad 2). Wel zullen de precieze effecten op het dierenwelzijn goed gemonitord moeten worden en zullen de economische voordelen hiervan nog in de praktijk moeten blijken.

Ad 2. Minimale milieubelasting en efficiënte mineralenbenutting door gescheiden opvang en aanwending urine en vaste mest

De transparante en ruime opzet van de stal wordt mogelijk gemaakt door een revolutionair nieuw vloersysteem, dat de urine en de vaste mest gescheiden houdt. Dit levert een zeer lage NH_3 emissie op van 4,6 kg per dierplaats per jaar bij beweiding (zie bijgaand schema voor vergelijking met andere systemen).

Bovendien kunnen de mineralen door gescheiden opvang veel efficiënter gebruikt worden. Met de urinefractie kan een veel natuurlijker bemestingsplan worden gemaakt dat beter aansluit bij de gewasbehoefte en waarmee bovendien op de kosten voor mestafvoer en kunstmestaankoop kan worden bespaard. Door het gebruik van vaste mest wordt een bijdrage geleverd aan het behoud van de biodiversiteit, zowel in als boven de grond. Het stro-mestmengsel heeft een positieve invloed op het bodemleven (vruchtbare grond) en op de waterbergingscapaciteit van de grond. Voor het voorbeeldbedrijf van Sprangers, die natuurgronden pacht van Vereniging Natuurmonumenten, is dit een belangrijk pluspunt.

De optimalisatie van het ontwikkelde vloer- en gieropvangsysteem vraagt om een stevig R&D-traject. Onderdeel daarvan is ook de ontwikkeling van een speciale mestrobot, die de mest niet afschuift, maar oppakt. Dit om versmering van de (relatief droge) vloer te voorkomen. Deze onderdelen worden beschreven in hoofdstuk 5. Voor de vloer, het gieropvangsysteem en de mestrobot zullen aparte octrooien worden aangevraagd, waarmee de marktpositie van Kwatrijn verankerd wordt. Overigens kunnen de ontwikkelde innovaties voor de aan het consortium deelnemende bedrijven ook spin-off hebben naar andere toepassingen.

Ruimte per koe & emissiefactor in verschillende systemen

Systeem	Ruimte per koe	Emissiefactor NH_3 *
Traditionele ligboxenstal	6-8 m ²	9-11 kg
Moderne MDV-ligboxenstal	8-9 m ²	7-8 kg
Kwatrijn	13,5 m ²	4,6 kg
Vrijloopstallen	15-25 m ²	7-11 kg

* bij beweiding

Ad 3. Volledig duurzame energievoorziening door energieleverend dak en elektrisch aangedreven melkwagen

Uitgangspunt voor de Kwatrijnstal is dat deze volledig draait op duurzame energie en zelfvoorzienend is. De dakvorm is zeer geschikt voor zonnepanelen en de stal wordt hierdoor zelfs energieleverend. Overwogen wordt om voor de eerste pilotstal een eigen energiecoöperatie op te richten, voor omwonenden die op deze wijze kunnen investeren in duurzame energie en tegelijkertijd extra betrokken worden bij het project. Met het zonnedak worden de mestrobot, de stroverdelers, de verlichting en andere stalapparatuur van energie voorzien. Het overschot wordt geleverd aan het elektriciteitsnet, dat ook als achtervang dient bij een piekvraag (zie bijlage 5). Dit alles kan met bewezen technieken en vraagt geen apart R&D-traject.

Het pilotbedrijf van Sprangers heeft weidegang op natuurgronden en er wordt in het veld gemolken met een mobiele melkmachine. Voor het transport van melk en spoelwater en voor de aandrijving van de mobiele melkmachine wordt een speciale energiewagen ontwikkeld. Deze energiewagen wordt aangedreven door een stille en emissieloze elektromotor, gevoed door zonne-energie. Als de koeien op stal staan, wordt de mobiele melkmachine in de stal geplaatst en daar gebruikt, waardoor op vaste kosten kan worden bespaard.

De voorgestelde energiewagen maakt duurzaam en arbeidsvriendelijk melken op afstand mogelijk. Voor circa 10 % van de melkveebedrijven in Nederland is dit een uitkomst. Bedrijven met een veldkavel op afstand of gescheiden van de gebouwen door een openbare weg kunnen zo toch blijven weiden. Ook bedrijven die natuur beheren door begrazing met melkkoeien zijn met deze oplossing geholpen. In de huidige praktijk wordt een benzine- of dieselaggregaat cq motor gebruikt om op afstand te melken. Soms wordt het aggregaat aangedreven door de aftakas van de traktor. Deze technieken veroorzaken een stevige emissie aan CO₂, roet en geluid.

Ad 4. Goede landschappelijke inpassing door transparante opzet, gelede dakvorm en integraal stal- en omgevingsontwerp

Het stalontwerp is flexibel af te stemmen op de specifieke wensen en randvoorwaarden van het betreffende bedrijf en de omgeving, met behoud van de kenmerkende beeldkwaliteit en landschappelijke inpassing. Vaste kenmerken zijn de transparante opzet en de gelede dakvorm, die een optimale energieopbrengst van de zonnepanelen mogelijk maakt. Uniek is dat de stal en de directe omgeving in samenhang worden vormgegeven, om een prettige werkomgeving voor de melkveehouder en een optimale inpassing in het landschap te garanderen. In het achtergronddocument 'stalontwerp en landschappelijke inpassing' (bijlage 1) zijn hiervoor bouwstenen aangegeven.

Hoewel in fase 1 een economische doorrekening heeft plaatsgevonden, die aangeeft dat de meerkosten voor de bouw van de stal opwegen tegen verwachte meeropbrengsten, zal in fase 2 nog een optimalisatieslag gemaakt moeten worden. De aanpassingen die uit praktische, constructieve of kostentechnische overwegingen nodig zijn, zullen daarbij steeds goed worden geïntegreerd in het totaalontwerp.

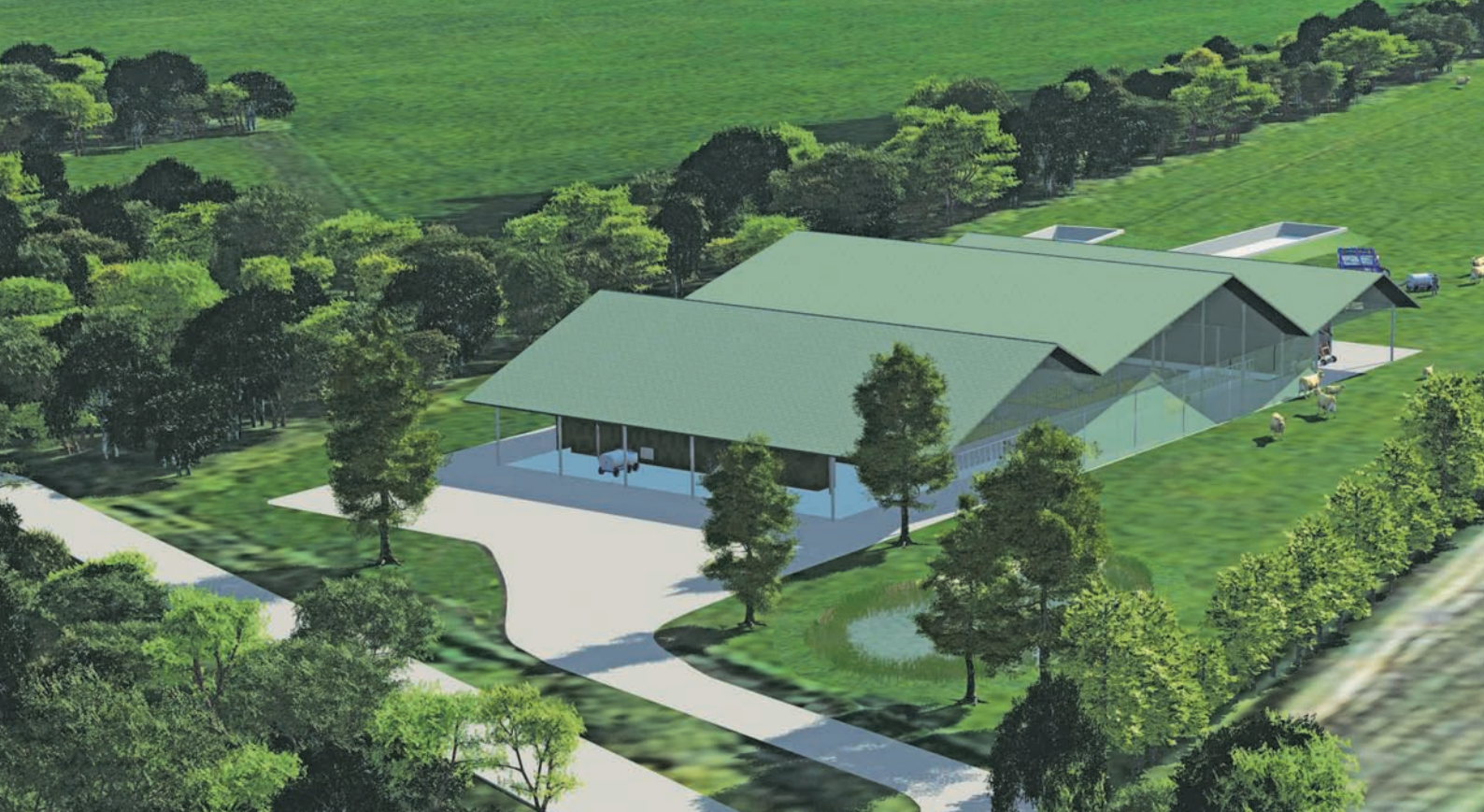
Met deze aanpak heeft de Kwatrijnstal een duidelijk marktvoordeel op traditionele stallen, die weinig flexibiliteit kennen en waarbij de landschappelijke inpassing meestal pas achteraf plaatsvindt. Tegelijkertijd onderscheidt de Kwatrijnstal zich van eenmalige stalarchitectuur door haar brede en flexibele inzetbaarheid. Hiervoor zal een speciale bouwcatalogus worden ontwikkeld. Brede

toepassing ervan zal een grote impact hebben op de uitstraling en het aanzicht van het Nederlandse platteland. Juist omdat er maatschappelijk en beleidsmatig steeds meer aandacht is voor ruimtelijke kwaliteit en duurzame voedselproductie, voorziet de Kwatrijnstal in een duidelijke behoefte. Omdat we een behoorlijke afzet verwachten, zijn schaalvoordelen en een zekere mate van standaardisatie mogelijk.

Ad 5. Breed maatschappelijk draagvlak en ontzorging van de melkveehouder door gerichte communicatie- en participatiestrategie

Bij de bouw van een nieuwe stal krijgt de ondernemer te maken met vele regels en procedures. Bovendien is er een toenemende belangstelling bij burgers om meer kennis te nemen van de agrarische sector. In de huidige situatie is de ondernemer zelf verantwoordelijk voor het communicatie- en vergunningentraject. Dat kost hem veel tijd en geld voor de inhuur van externe adviseurs. Binnen het Kwatrijnconcept krijgt de ondernemer die een Kwatrijnstal wil bouwen actieve procesondersteuning als het gaat om communicatie, burgerparticipatie en het aanvragen van vergunningen. Daarnaast verzorgt het consortium voorlichting richting overheden en vergunningverlenende instanties, om eventuele procedurele hobbels aan de voorkant weg te nemen. Hiermee kan de uitvoering van plannen aanmerkelijk versneld worden en kan ook de marktintroductie van het Kwatrijnconcept als geheel sneller verlopen. Bovendien wordt zo efficiencywinst geboekt, omdat niet voor elk plan het wiel opnieuw uitgevonden moet worden. Hiervoor zal een aparte proceshandleiding worden ontwikkeld.

De ervaringen met de planontwikkeling voor de Kwatrijnstal op de landschappelijk zeer gevoelige locatie van Sprangers nabij het Nationaal Park Loonse en Drunense Duinen stemmen positief (zie haalbaarheidsstudie). Zowel de provincie als de gemeente zien de voordelen van de Kwatrijnstal voor dierenwelzijn, milieu en landschap en zijn graag bereid mee te werken aan de uitvoering (zie bijlage 1 voor aanbevelingsbrief provincie Noord-Brabant). Ook de omwonenden zijn enthousiast, bleek op de gehouden meedenkbijeenkomst. We verwachten dat veel ondernemers de voordelen van de Kwatrijnaanpak zullen inzien en hiervoor zullen kiezen. Er is op dit moment binnen de melkveehouderij geen enkel stalconcept dat hierin voorziet.



4 Toegevoegde waarde voor de samenleving

Naast de specifieke thema's van de SBIR oproep draagt het Kwatrijnconcept ook bij aan de biodiversiteit, de leefbaarheid van het platteland en het imago van de landbouw.

Biodiversiteit

De Kwatrijnstal is zeer geschikt voor bedrijven die aan agrarisch natuurbeheer doen. Het pilotbedrijf van Sjaak Sprangers is hier een goed voorbeeld van. De Kwatrijnstal maakt het mogelijk dat hij in een kwetsbaar gebied kan blijven boeren en daarmee ook het beheer van de natuur kan blijven verzorgen. Hij werkt hierbij nauw samen met Vereniging Natuurmonumenten. Meer specifiek draagt de Kwatrijnstal bij aan het verhogen van de biodiversiteit doordat de mest en urine stroom apart gehouden worden en separaat aangewend kunnen worden op het land. Het toevoegen van stro verbetert de structuur van de mest, wat veel ecologische voordelen heeft. Door de vaste mest met stro wordt het bodemleven verbeterd, de biodiversiteit boven de grond gestimuleerd en de waterbergingscapaciteit van de grond verhoogd.

Leefbaarheid van het platteland

Met de Kwatrijnstal krijgen kleine en middelgrote agrariërs in kwetsbare landschappen een nieuw toekomstperspectief. Hiermee kan de grondgebonden landbouw haar rol in het beheer van het landschap en in de regionale economie blijven vervullen. Dit komt de leefbaarheid van het platteland ten goede. Daar komt bij dat door het open en transparante karakter van de Kwatrijnstal deze

18

ook goed te combineren is met nevenfuncties op het gebied van recreatie, zorg en educatie. Juist in waardevolle cultuurlandschappen zijn dit soort nevenfuncties kansrijk.

Imago van de landbouw

Door de fraaie uitstraling en het open karakter van de stal wordt de aantrekkingskracht van het platteland op de burgers verhoogd. Met speciale bezoekersvoorzieningen worden omwonenden en passanten uitgenodigd om een bezoek te brengen aan de stal. Ook als de koeien op stal staan blijven ze zichtbaar voor de burgers. De kloof tussen boer en burger wordt middels de Kwatrijnstal verder gedicht.



5 Plan van aanpak

Deelproducten

In fase 2 van SBIR worden zeven deelproducten ontwikkeld, die cruciaal zijn voor een succesvolle marktintroductie van het Kwatrijnconcept:

1. Vloersysteem en gieropvang
2. Stro-mestrobot
3. Energiewagen en energieleverend dak
4. Eerste prototype van de stal
5. Bouwcatalogus
6. Proceshandleiding
7. Marktpresentatie

Voor de eerste zes producten worden afzonderlijke R&D-trajecten opgezet, die hierna worden beschreven. Per traject geven we aan:

- Innovatie
- Ontwerpuitdaging
- Werkzaamheden
- Uitvoering
- Monitoring

Ad 1.Vloersysteem en gieropvang

Innovatie

Om de ammoniakemissie tot een minimum te beperken wordt de gier in zeer korte tijd uit de stal verwijderd en opgeslagen in een afgesloten put. Hiervoor is een innovatief vloer- en gieropvangsysteem ontwikkeld. De Kwatrijnvloer is een betonnen vloer met sleuven in de lengte- en breedterichting. De sleuven hebben een afschot van 8 procent en transporteren de gier naar gaten in de vloer. Onder de Kwatrijnvloer komt een betonnen opvangbak met schuine wanden en een goot in het midden. Bovenin komen sproeiers om de gier zo snel mogelijk te laten weglopen en te voorkomen dat vaste mestdeeltjes in de gier gaan aankoeken. Er wordt gebruik gemaakt van zelfverdichtend beton zodat geen aparte coating nodig is. Door de goot onderin de bak stroomt de gier via zelfsluitende kleppen in een afgesloten opslagput.

Ontwerputdaging

Swaans Beton heeft al veel ervaring met emissie-arme vloeren die urine versneld afvoeren (de G2- en G4-vloer), maar deze vloeren zijn niet geschikt voor de lage veebezetting in Kwatrijn. Daarom wordt voor de Kwatrijnstal een nieuw systeem ontwikkeld. De technische uitdaging van dit systeem is om (in combinatie met de stro-mestrobot) een zo goed mogelijke scheiding van mest en gier te krijgen en tegelijkertijd de vloer optimaal beloopbaar te maken. Onderzoeksvragen zijn:

- wat is de optimale hellingshoek, de diepte en de lengte van de sleuven in de vloer?
- hoe groot en talrijk moeten de gaten in de vloer zijn zodat ze niet dichtslibben?
- aan welke eisen moeten de sproeiers en de zelfsluitende kleppen in de ondervloer voldoen?
- wat is het optimale afschot van de goot in het gieropvangsysteem?

Werkzaamheden

De uit te voeren werkzaamheden in fase 2 zijn:

- definitief technisch ontwerp vloer en gieropvangsysteem
- ontwikkeling productiemethode
- maken proefmallen voor prototypen vloer en gieropvangsysteem
- proefopstelling bouwen
- proeven uitvoeren en zonodig het ontwerp aanpassen
- levering volledige vloer en gieropvangsysteem voor prototype stal.

De proefopstelling wordt gebouwd in de koeienstal van consortiumpartner Cees van de Sande. Ook het prototype van de mestrobot wordt hier ingezet. Op deze manier wordt de samenwerking tussen de onderdelen in een reële praktijksituatie met koeien getest.

Uitvoering

De werkzaamheden zullen worden uitgevoerd door consortiumpartners John Swaans (vloer) en Cees van de Sande (gieropvang). Voor de ontwikkelde vloer en het gieropvangsysteem zullen aparte octrooien worden aangevraagd

Monitoring

Het vloer- en gieropvangsysteem is succesvol als voldoende emissiereductie bereikt wordt (de ammoniakemissie is berekend op 4,6 kg per koe onder beweidingssomstandigheden; dat is extreem laag) en de opgevangen urine voldoende zuiver is om apart te verwerken. Daarnaast is het belangrijk dat de vloer met de stro-mestrobot goed schoongemaakt kan worden, zonder dat de mest versmeert of aankoekt. Dit laatste kan been- en klauwproblemen veroorzaken. Om de prestaties op

gebied van milieu en dierenwelzijn in de praktijk te monitoren zal een apart onderzoeksprogramma worden opgezet. In fase 2 van SBIR zal hier een start mee worden gemaakt in de stal van Sprangers, maar de uitvoering loopt langer door.

Voor het op boerderijniveau doorbewerken van de gescheiden opgevangen urine tot een kunst-mestvervanger zijn nog onderzoeken en praktijktesten nodig. Deze R&D vormt geen onderdeel van de SBIR-offerte. In fase 2 zal er wel een verdere inventarisatie plaats vinden naar de mogelijkheden van samenwerking met andere partijen. De eerste gesprekken zijn reeds gevoerd. Uitvoering van praktijktesten zal in fase 3 plaatsvinden

Ad 2. Stro-mestrobot

Innovatie

De stro-mestrobot schept de vaste mest vermengd met stro binnen twee uur nadat deze op de vloer terechtkomt in de eigen laadbak. De verzamelde mest wordt vervolgens door de stro-mestrobot op een transportband gestort en afgevoerd naar de overdekte mestopslag. In deze opslag wordt de vaste mest regelmatig mechanisch omgezet voor het inbrengen van zuurstof, zodat een optimale compostering optreedt. De huidige mestrobot, in de praktijk bekend als de JOZ-Tech, en ook traditionele kettingsystemen verplaatsen drijfmest en zijn niet geschikt voor vaste mest met stro. Daarom is een aanvullend R&D-traject nodig.

Ontwerpuitdaging

JOZ BV streeft ernaar om in de loop van 2013 een eerste prototype van de nieuwe stro-mestrobot op te leveren. Uit het haalbaarheidsonderzoek is gebleken waar nog vernieuwingen nodig zijn:

- ontwikkeling van een nieuw besturings- en aandrijfsysteem: de nieuwe robot heeft extra sensoren en meer kracht nodig om de vaste mest gericht op te scheppen en over grotere afstanden te verplaatsen; het idee bestaat om een rupsbandvoertuig te ontwikkelen;
- permanente inzetbaarheid en voldoende vermogen: naar verwachting moet de stro-mestrobot elke twee uur zijn geprogrammeerde route afleggen om de ammoniakemissie voldoende te beperken; bovendien vraagt het aandrijfsysteem om extra vermogen; onderzoek wordt gedaan naar toepassing van een accu-wisselsysteem;
- voorkomen versmering: omdat de urine direct wordt afgevoerd en de stal goed is geventileerd zal de vloer relatief droog zijn; als de vast mest wordt afgeschoven kan de vloer glad worden door versmering, wat ten koste gaat van het dierenwelzijn; onderzocht wordt of het mogelijk is de mest niet af te schuiven maar op te lepelen, via nieuw te ontwikkelen lepeltechniek, en/of te werken met sproeiers aan de voorkant van de stro-mestrobot;
- bescherming van de koeien: het relatief grote aandrijfvermogen van de robot mag geen risico's opleveren voor blessures bij koeien die minder goed ter been zijn en niet tijdig kunnen uitwijken; hiervoor worden speciale sensoren ontwikkeld.

Werkzaamheden

De uit te voeren werkzaamheden in fase 2 zijn:

- ontwikkeling besturingsmodule
- testen onderdelen en definitief technisch ontwerp
- maken eerste prototype
- uittesten van de stro-mestrobot op de proefopstelling op het bedrijf van Cees van de Sande en zonodig aanpassingen doorvoeren
- oplevering eerste marktversie voor inzet in stal Sjaak Sprangers.

Uitvoering

De werkzaamheden zullen worden uitgevoerd door consortiumpartner Rick Elling (JOZ) in samenwerking met John Swaans en Cees van de Sande. Voor de stro-mestrobot wordt een octrooi aangevraagd.

Monitoring

De prestaties van de stro-mestrobot zijn bepalend voor het succes van het vloer- en gieropvangsysteem als geheel. Hiervoor wordt een gericht onderzoeksprogramma opgezet (zie hoofdstuk 6).

Ad 3. Energiewagen en energieleverend dak

Innovatie

De Kwatrijnstal draait volledig op duurzame energie en levert zelfs stroom aan het elektriciteitsnet (zie energieschema bijlage 5). De stal heeft een geïntegreerd zonnedak dat alle apparatuur van energie voorziet, inclusief de speciaal ontwikkelde energiewagen voor het buiten melken. Door de ontworpen gelede dakvorm is een optimale hellingshoek voor de zonnepanelen mogelijk (27° tegenover 22° bij een traditioneel zadeldak), zonder dat de stal te hoog wordt. Voor het energieleverend dak wordt het innovatieve Solaroof systeem van SCX Solar toegepast. Dit systeem bestaat uit aluminium profielen die over de gordingen worden aangebracht, van nok naar goot. De aluminium profielen kunnen met een speciaal bevestigingssysteem snel op de juiste hoogte worden afgesteld. De zonnepanelen worden op de aluminium profielen bevestigd en voorzien van een waterkerende afdichting. Hierdoor ontstaat een mooi, recht dakvlak van zonnepanelen. Het systeem is volledig uitgetest is en kan direct worden toegepast voor Kwatrijn. Als de op het zuiden geëxponeerde dakdelen volledig van zonnepanelen worden voorzien kan de Kwatrijnstal van Sprangers ca.100.000 kWh stroom per jaar netto (na eigen verbruik) aan het net leveren, genoeg voor 25 huishoudens. Overwogen wordt om hiervoor een kleinschalige energiecoöperatie op te richten, als een vorm van 'crowdfunding' en om extra betrokkenheid bij burgers te creëren.

Een aanvullend ontwikkelingstraject is nodig voor de elektrisch aangedreven energiewagen. Als de koeien buiten staan rijdt deze tweemaal daags vanaf de stal naar de mobiele melkmachine in het veld. Het wagentje neemt energie en schoon spoelwater mee voor het melken. Na het melken worden de melk en het vuile spoelwater weer naar de stal gebracht. Het wagentje wordt daar opgeladen voor de volgende rit. In de winter, als de koeien binnen zijn, staan de melkmachine en de energiewagen in de stal.

Ontwerpuitdaging

Tijdens fase 2 van SBIR wordt een prototype van de energiewagen ontwikkeld en getest. Twee studenten van de WUR Wageningen afdeling Agro Techniek hebben reeds een eerste schetsmodel gemaakt (zie hoofdstuk 6). De afmetingen van de voorraad tanks voor melk en spoelwater zijn gebaseerd op de toekomstige bedrijfsomvang van Sprangers (ca. 75 Jersey melkkoeien) en een 1x10 rapid-exit zij-aan-zij mobiele melkstal. De ontwerpuitdagingen hebben betrekking op de stabiliteit, het laadvermogen, de trekkracht en de accucapaciteit. De accu moet voldoende capaciteit bieden voor een rijafstand van 3 kilometer over soms minder goed begaanbare zandpaden en daarnaast voor 1 volledig melkmaal inclusief spoelen en reinigen van de melkmachine en het overpompen van de melk in de gekoelde opslag bij de stal. De wagen moet bij de start van het volgende melkmaal weer volledig zijn opgeladen. Tijdens zomerse dagen kan de accu waarschijnlijk rechtstreeks worden opgeladen door stroom van de zonnepanelen op het dak, bij donker weer ook door netstroom of een accu-wisselsysteem.

Werkzaamheden

Uit te voeren werkzaamheden zijn:

1. doorontwikkeling van het schetsmodel tot een uitvoeringsklaar ontwerp voor het eerste prototype
2. bouw en testen van het prototype
3. technische en economische optimalisatie en afspraken maken met een producent die de energiewagen in serie kan leveren
4. maken eerste marktversie voor inzet op het bedrijf van Sprangers.

Uitvoering

Dit innovatietraject wordt geleid door Henk Antonissen. De ontwerpers van de WUR werken samen met de melkmachinefabrikant van Sprangers (Westfalia) en de leverancier van de melktank (Muller). Verder is SCX Solar, de leverancier van het zonnedak, betrokken bij het ontwerp, de keuze van het type batterijen en de oplaadvoorziening. In fase 2 zal ook een producent voor de energiewagen worden gezocht. In overleg met de ontwerpers van de WUR en het consortium wordt bekeken of tijdens de definitieve ontwikkeling een octrooiaanvraag voor de energiewagen verstandig is. Voor de financiering van het ontwikkeltraject voor de energiewagen zullen private financiering en verdere samenwerking met onderwijsinstellingen worden gezocht. Dit is geen onderdeel van de aanvraag voor fase 2 van SBIR.

Monitoring

Het eerste prototype van de energiewagen zal getest worden op het bedrijf van Sprangers. Overigens geldt voor dit onderdeel dat er functionele alternatieven voorhanden zijn en dat dit dus geen kritieke factor is voor het Kwatrijnconcept als geheel.

Ad 4. Eerste prototype van de stal

Innovatie

In fase 2 zal het eerste prototype van de stal worden gebouwd, waarschijnlijk op de veldkavel van Sprangers aan de rand van het Nationaal Park Loonse en Drunense Duinen. Deze kwetsbare locatie is bij uitstek geschikt om te laten zien dat de Kwatrijnstal landschappelijk en planologisch goed inpasbaar is. De stal zal een belangrijke demonstratiefunctie krijgen en er zullen speciale bezoekersvoorzieningen worden aangebracht. Er ligt nog een opgave om alle technische innovaties te integreren in één systeem en om het stalontwerp uit fase 1 door te ontwikkelen tot een bouwklaar plan. Omdat de consortiumpartijen ten behoeve van de proefopstelling bereid zijn om de innovatieve stalonderdelen tegen kale kostprijs te leveren, komen de bouwkosten voor de ondernemer niet uit boven die van een reguliere stal.

Ontwerputdaging

Het maken van constructieberekeningen en bouwtekeningen alsmede het bijbehorende vergunningentraject en de feitelijke bouwbegeleiding behoren tot het reguliere bouwproces. Deze vragen geen apart ontwikkeltraject en zijn onderdeel van de reguliere ondernemersinvesteringen van de melkveehouder. Wel zijn extra R&D-werkzaamheden nodig om tot een economische optimalisatie te komen en om in het hele bouwproces de ontwerpqualiteit goed te borgen. Mede vanwege de voorbeeldwerking van de eerste Kwatrijnstal wordt een nader inpassings- en beeldkwaliteitsplan opgesteld. De constructieve uitwerking, de stalinrichting en kostentechnische afwegingen zullen hier steeds aan getoetst worden. Voor zover aanpassingen van het ontwerp noodzakelijk zijn, zullen deze in overeenstemming met de eisen van beeldkwaliteit en inpassing worden vormgegeven.

Werkzaamheden

De uit te voeren werkzaamheden zijn:

1. uitwerking inpassingsplan en beeldkwaliteitsplan (grondverzet, afwatering, beplanting, verharding, materiaalgebruik, kleurstelling)
2. begeleiding en toetsing constructieve uitwerking en stalinrichting
3. supervisie over de uitvoering.

Deze werkzaamheden zijn extra ten opzichte het reguliere bouwproces en zijn een wezenlijk onderdeel van de systeeminnovatie.

Uitvoering

Consortiumpartners Cees van de Sande is verantwoordelijk voor de bouw van de stal, in opdracht van melkveehouder Sjaak Sprangers. Consortiumpartner Vista is verantwoordelijk voor de bewaking van de ontwerpqualiteit van de stal tot en met de feitelijke uitvoering.

Monitoring

Om de technische prestaties van de stal te meten zal een apart uitvoeringsprogramma worden opgezet (zie hoofdstuk 6). De ervaringen op het gebied van beeldkwaliteit, landschappelijk inpassing, vergunningen en communicatie en participatie leveren waardevolle bouwstenen op voor de op te stellen bouwcatalogus en proceshandleiding (zie hierna).

Ad 5. Bouwcatalogus

Innovatie

Uitgangspunt is dat de Kwatrijnstal in principe geschikt is voor verschillende bedrijfsgrootten en verschillende landschapstypen. Het achtergrondrapport 'stalontwerp en landschappelijke inpassing' bij de haalbaarheidsstudie van fase 1 heeft laten zien dat het basisontwerp daarvoor voldoende flexibel is. Per bedrijf kan maatwerk worden geleverd, binnen de algemene kwaliteitsstandaarden die gelden voor elke Kwatrijnstal. In fase 2 wordt een praktische bouwcatalogus ontwikkeld waarin alle technische en ruimtelijke keuzemogelijkheden overzichtelijk op een rijtje staan en ook deelproducten van toeleveranciers worden gepresenteerd. Met behulp van de bouwcatalogus kan een ondernemer die een Kwatrijnstal wil bouwen samen met het consortium snel tot een ontwerp komen, dat optimaal is afgestemd op de specifieke wensen en locatie van het betreffende bedrijf. Hiervoor zal speciale software worden ontwikkeld. Zowel voor de ondernemers als voor het consortium levert dit veel efficiencywinst op.

Ontwerputdaging

De ontwerputdaging is om enerzijds voldoende flexibiliteit te bieden om optimaal in te kunnen spelen op de specifieke wensen en omstandigheden van het betreffende bedrijf en anderzijds voldoende kwaliteitsgaranties in te bouwen dat het 'A-merk' Kwatrijn herkenbaar blijft. Daarnaast ligt er een uitdaging om binnen deze randvoorwaarden tot standaardisatie en kostenreductie te komen, zodat de Kwatrijnstal een concurrerende marktpositie in kan nemen.

Werkzaamheden

Om tot een bouwcatalogus te komen die de hele range van de potentiële markt bestrijkt, worden er in fase 2 van SBIR voor minimaal drie nieuwe bedrijven, naast het bedrijf van Sprangers, concrete inrichtingsplannen uitgewerkt (inclusief communicatie en participatie, zie ad 6). Dit zijn bedrijven die daadwerkelijk van plan zijn om in de toekomst (fase 3) een Kwatrijnstal te bouwen en binnen

fase 2 willen beginnen met de voorbereiding hiervan. Minimaal twee bedrijven hebben een omvang van circa 140 melkkoeien. Van de betreffende ondernemers worden ook eigen investeringen verwacht, maar ze krijgen actieve ondersteuning van het consortium bij de planontwikkeling. Alleen al binnen Noord-Brabant hebben acht ondernemers aangegeven belangstelling te hebben om een Kwatrijnstal te gaan bouwen. Door deze aanpak worden niet alleen de bouwstenen voor de bouwcatalogus verkregen, maar wordt ook de marktintroductie aanzienlijk versneld. Bovendien wordt het mogelijk om een eigen RAV-code aan te vragen, als er op vier proefstallen metingen zijn verricht.

De werkzaamheden bestaan uit:

1. uitwerking ontwerpen voor stal en landschappelijke inpassing voor drie bedrijven, met verschillende bedrijfsgrootten en in verschillende landschappen;
2. opstelling bouwcatalogus inclusief software voor toekomstige afnemers, met overzicht van toe te passen bouwkundige modules, materialen en landschappelijke inpassingsprincipes.

Uitvoering

De werkzaamheden zullen worden uitgevoerd door consortiumpartner Vista, in samenwerking met Henk Antonissen, Cees van de Sande, de betreffende melkveehouders en toeleveranciers. Voor het architectonisch ontwerp van de stal wordt geen octrooi aangevraagd, mede omdat we kiezen voor maatwerk per bedrijf. Op het ontwerp zijn wel de algemene wettelijk bepalingen omtrent het intellectueel eigendom van toepassing. Omdat onderdelen wel gepatenteerd zijn en het Kwatrijn als totaalproduct in de markt wordt gezet is de bescherming afdoende gewaarborgd.

Monitoring

De bouwcatalogus is een succes als het melkveehouders helpt in hun keuzeproces en als het voor het consortium tot een daadwerkelijke reductie van de ontwerp- en bouwkosten leidt. Oftewel als we de juiste combinatie van maatwerk en standaardisatie weten te vinden. Dit zal in de praktijk moeten blijken. Overigens is de bouwcatalogus geen statisch document, maar een dynamisch systeem, dat continu ge-update wordt met nieuwe modules en pakketten.

Ad 6. Proceshandleiding

Innovatie

Het organiseren van maatschappelijk draagvlak en het regelen van alle vergunningen voor de ondernemer is onderdeel van het Kwatrijnconcept. In fase 1 van SBIR is hier reeds ervaring mee opgedaan (zie rapportage haalbaarheidsstudie). In fase 2 willen we dit voor nog drie andere bedrijven doen. Op basis van deze ervaringen maken we een proceshandleiding, die beschrijft welke stappen nodig zijn om van eerste initiatief tot feitelijke uitvoering te komen. Deze proceshandleiding helpt de ondernemer om samen met het consortium tot een realistische planning te komen. De proceshandleiding bevat een checklist van alle relevante vergunningen en procedures, modelaanvragen en modelbeschrijvingen en tips voor in te zetten communicatiemiddelen. Hoewel elk communicatie- en vergunningentraject maatwerk is, wordt met de proceshandleiding een veel efficiëntere aanpak mogelijk. De proceshandleiding is ook bedoeld om vergunningverleners bekend te maken met het Kwatrijnconcept en procedurele hobbels weg te nemen.

Ontwerpuitdaging

De centrale ontwerpuitdaging is om tot een veel sterkere integratie te komen tussen de planontwikkeling en het hele communicatie- en vergunningentraject daarom heen. We zijn ervan over-

tuigd dat hier veel winst is te halen, maar zijn ons ook bewust van de juridische en planologische complexiteit. De huidige regelgeving en uitvoeringspraktijk zijn immers nog niet afgestemd op de innovatieve techniek en vormgeving van de Kwatrijnstal. De Kwatrijnstal zal bijvoorbeeld niet altijd passen binnen de omvang en de begrenzing van het bestaande bouwblok en de vorm zal niet altijd voldoen aan de bestaande welstandscriteria. Voor de innovatieve vloer zijn nog geen emissienormen vastgesteld en zal een proefstalstatus worden aangevraagd, waar vergunningverleners rekening mee moeten houden. In Noord-Brabant wordt wel al nagedacht over een flexibelere omgang met bouwblokbeperkingen als dit nodig is voor het dierenwelzijn. In het algemeen is er een toenemende aandacht voor beeldkwaliteit en landschappelijke inpassing van agrarische bedrijfsgebouwen. Dit biedt veel kansen voor het Kwatrijnconcept. De proceshandleiding is ervoor bedoeld om die kansen optimaal te benutten.

Werkzaamheden

De proceshandleiding zal praktische aanbevelingen doen voor de toepassing of aanpassing van relevante regelgeving en hiervoor goed onderbouwde argumenten aandragen. Er wordt naar gestreefd om de proceshandleiding te laten accorderen door de vergunningverlenende instanties (Rijk, provincies en provinciale welstandsorganisaties, VNG). De uit te voeren werkzaamheden zijn:

1. advisering over procesaanpak en organisatie van communicatie-activiteiten en vergunningaanvragen voor de vier proefbedrijven, inclusief Sprangers;
2. opstelling algemene proceshandleiding, op basis van de ervaringen met de vier proefbedrijven;
3. afstemming met provinciale welstandsorganisaties en vergunningverlenende instanties.

Uitvoering

Binnen het consortium zal dit innovatiespoor worden geleid door Henk Antonissen, in samenwerking met Vista en de betrokken ondernemers. Ook zullen de projectpartners ZLTO en WUR hierbij betrokken worden. De proceshandleiding krijgt een interne versie voor eigen gebruik door het consortium en een openbare versie voor ondernemers en overheden.

Monitoring

Evenals de bouwcatalogus is de proceshandleiding geen statisch document, maar wordt deze continu aangepast aan nieuwe inzichten en veranderende procedurele kaders. De proceshandleiding is een succes als deze helpt om tot snellere procedures te komen voor ondernemers en de acceptatie vergroot bij publiek en vergunningverlenende instanties. En als ondernemers bereid zijn het vergunningentraject in handen te geven van het Kwatrijnconsortium. Dit zal moeten blijken in de praktijk. Overigens kan een ondernemer er ook voor kiezen om het communicatie- en vergunningentraject zelf te organiseren.

Ad 7. Marktpresentatie

In fase 2 realiseren wij een opstelling en geven we een presentatie waarmee we de unieke marktvordelen van de innovatie overtuigend voor potentiële investeerders en klanten demonstreren. De opstelling bestaat uit de eerste gebouwde Kwatrijnstal op de locatie van Sprangers of op de reservec locatie (zie ad 4). Voor de marktpresentatie zullen we verschillende middelen inzetten:

1. een website
2. een voorlichtingsfilm
3. een verkoopbrochure.

Het Kwatrijn beschikt al over een eigen website www.kwatrijn.com. Deze zal verder uitgebreid worden en regelmatig een update krijgen. Daarnaast zal een voorlichtingsfilm gemaakt worden, met onder meer een driedimensionale animatie van de nieuwe stal. Speciaal voor agrarische ondernemers zal tevens een verkoopbrochure worden gemaakt. De werkzaamheden voor het maken van deze marktpresentatie zijn onderdeel van deze SBIR-offerte. Vista is verantwoordelijk voor de vormgeving en de eindredactie, de overige consortiumpartners leveren inhoudelijke inbreng.

De inzet van deze marktpresentatie is onderdeel van een bredere marketing- en publiciteitsstrategie van het consortium (artikelen in de vakpers, studieclubbijeenkomsten, samenwerking met onderwijs, lobby richting overheden, bezoek aan beurzen, PR op de eigen websites van de afzonderlijke consortiumleden etc.). De reguliere PR activiteiten zijn geen onderdeel van deze SBIR-offerte.

Projectmanagement

In bijgaand schema is de projectorganisatie weergegeven. Overall projectleider van het project is consortiumpartner Henk Antonissen. Verder zijn er vanuit het consortium coördinatoren voor de werkvelden bouw en techniek, ontwerp en inpassing en marketing en communicatie en projectleiders per deelproject. Alies Westerveen van V-Instinct is projectsecretaris. Voor de bedrijfsorganisatie zie businessplan.

Overige projectpartners zijn:

- Sjaak Sprangers. Melkveehouder met een melkveebedrijf tegen en in het Nationaal Park Loonse en Drunense Duinen. Sjaak heeft een sterke innerlijke drive om te laten zien dat duurzame melkveehouderij, natuur en een rendabele bedrijfsvoering goed samen kunnen gaan. Dit sluit perfect aan bij de ambities van Kwatrijn BV.
- Platform Duinboeren. Samenwerkingsverband van boeren rondom Nationaal Park Loonse en Drunense Duinen, die mogelijkheden (onder)zoeken om landschap, natuur en veehouderij op een rendabele manier te combineren.
- ZLTO. Belangenbehartiging. ZLTO heeft ervaring in dit soort trajecten vanuit betrokkenheid bij o.a. Volwaard en Rondeel. Sluit naadloos aan bij de ZLTO Visie 2020 met extra nadruk op integrale duurzaamheid.
- Wageningen Livestock Research. Bram Bos en Nico Verdoes. Bram Bos, senior-onderzoeker, wordt gedurende het proces een aantal keren gevraagd om input te leveren, om zodoende te toetsen/borgen dat we op de juiste weg zijn en waar mogelijk verbindingen te leggen met andere relevante trajecten waar WUR bij betrokken is. Nico Verdoes, senior onderzoeker op het gebied van Mest en Energie, bezit veel kennis en ervaring over mestverwerkingstechnieken en dient voor Kwatrijn als kennispartner. Andere afdelingen van WLR worden ingeschakeld om dierenwelzijnseffecten vast te stellen en emissies te meten.
- Monteny Milieuadvies BV. Gertjan Monteny is de autoriteit op het gebied van de bepaling van emissiefactoren.
- Natuurmonumenten. Is eigenaar en beheerder van het Nationaal Park Loonse en Drunense Duinen. Stelt een 'leeg' bouwblok beschikbaar voor de realisatie bij Sprangers. NM beschouwt het beheer van het landschap in combinatie met melkveehouderij als een goede optie en beschouwt Kwatrijn als een kans om meer maatschappelijk draagvlak te creëren
- Valacon Dairy. Willem van Laarhoven is de autoriteit op het gebied van duurzaamheidsstudies.
- Dierenbescherming. Zij willen zorgen voor de borging van de maatschappelijke acceptatie van dit project (op het gebied van dierenwelzijn), door als klankbord te fungeren. Doel is het op de melk een Beter Leven kenmerk te kunnen garanderen. De gesprekken hierover zijn al in gang gezet.

- Wageningen Universiteit, leerstoelgroep AgroTechniek ontwikkelt een energiewagen op zonne-energie voor de aandrijving van de melkunit.
- SCX-Solar uit Someren ontwikkelt innovatieve waterdichte dakelementen bestaande uit zonnepanelen.
- student Rob van Winden heeft de bedrijfseconomische analyse uitgevoerd binnen de leerstoelgroepen Agrotechnologie en Bedrijfseconomie als afstudeer thesis voor MSc studie Agricultural and Bioresource Engineering.
- Provincie Noord-Brabant en gemeente Loon op Zand (Kaatsheuvel) werken ruimhartig mee aan het vergunningentraject. De provincie schreef daarbij een aanbevelingsbrief voor Kwatrijn.

Projectplanning

In bijgaande tabel is de planning van de beschreven deelproducten aangegeven en zijn de mijlpalen benoemd.

Risicobeheersing

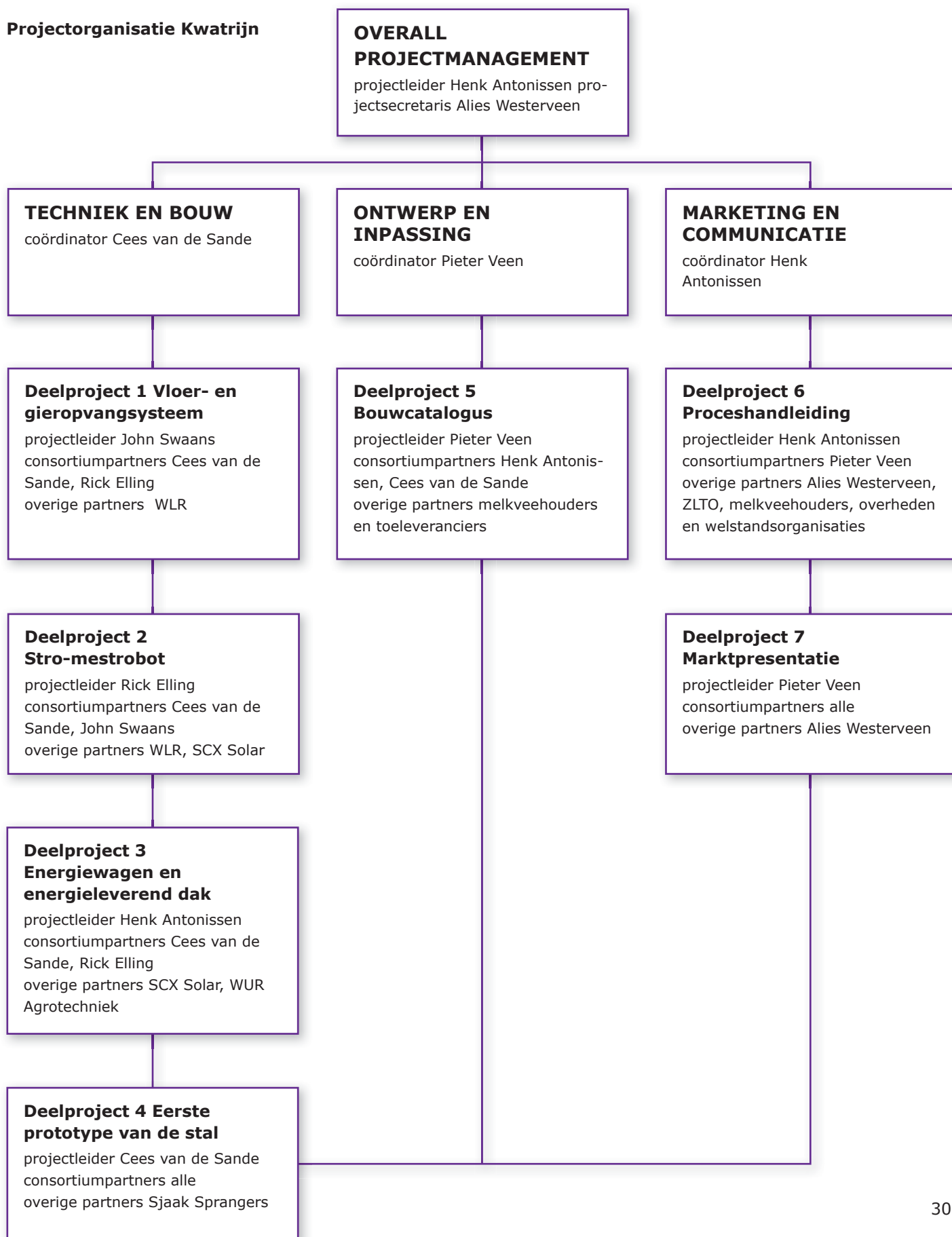
Het is cruciaal dat de verschillende deelprojecten optimaal op elkaar afgestemd blijven, zowel inhoudelijk als qua planning. Er is een risico dat door externe factoren of onvoorziene omstandigheden resultaten uit het ene traject (bijvoorbeeld de ontwikkeling van de vloer) niet tijdig beschikbaar zijn voor toepassing in een andere traject (bijvoorbeeld de feitelijke bouw van de eerste stal). Ook is er een risico dat extra kosten gemaakt moeten worden voor bijvoorbeeld aanvullend onderzoek of extra proefmodellen. Door een goede projectorganisatie en planning zal er voor gezorgd worden dat hierop tijdig wordt bijgestuurd en zonodig aanvullende financiering wordt gezocht.

De overall projectleider is verantwoordelijk voor de planning en het financieel beheer van het gehele project. De deelprojectleiders zijn verantwoordelijk voor de planning en het financieel beheer van hun eigen project. Per project is een aparte projectbegroting gemaakt. De consortiumpartners c.q. de coördinatoren van de onderscheiden werkvelden komen minimaal eens in de zes weken bij elkaar om de voortgang te bespreken.

De kritische technische innovaties bevinden zich in de vloer, het gieropvangsysteem en de stromestrobot. Op basis van de resultaten van de haalbaarheidsstudie is de verwachting dat de technische problemen oplosbaar zijn en dat vóór de bouw van de eerste stal uitontwikkelde prototypen beschikbaar zijn. Voor monitoring en de uitvoering van metingen wordt een apart onderzoeksprogramma opgezet, dat deels doorloopt na afronding van fase 2 van SBIR. Voor een belangrijk deel zal hiervoor aparte financiering gezocht worden (zie hoofdstuk 6).

Naar het zich nu laat aanzien is het mogelijk om in 2014 de eerste Kwatrijnstal te bouwen op de locatie van Sprangers. De voorbereiding is reeds in een vergevorderd stadium. Indien onverhoopt de vergunningen en/of de financiering voor de bouw van de eerste Kwatrijnstal door Sprangers toch niet tijdig rond komen, is een reservelocatie beschikbaar bij een ondernemer die binnen een bestaand bouwblok en een bestaande milieuvergunning de stal kan bouwen.

Projectorganisatie Kwatrijn



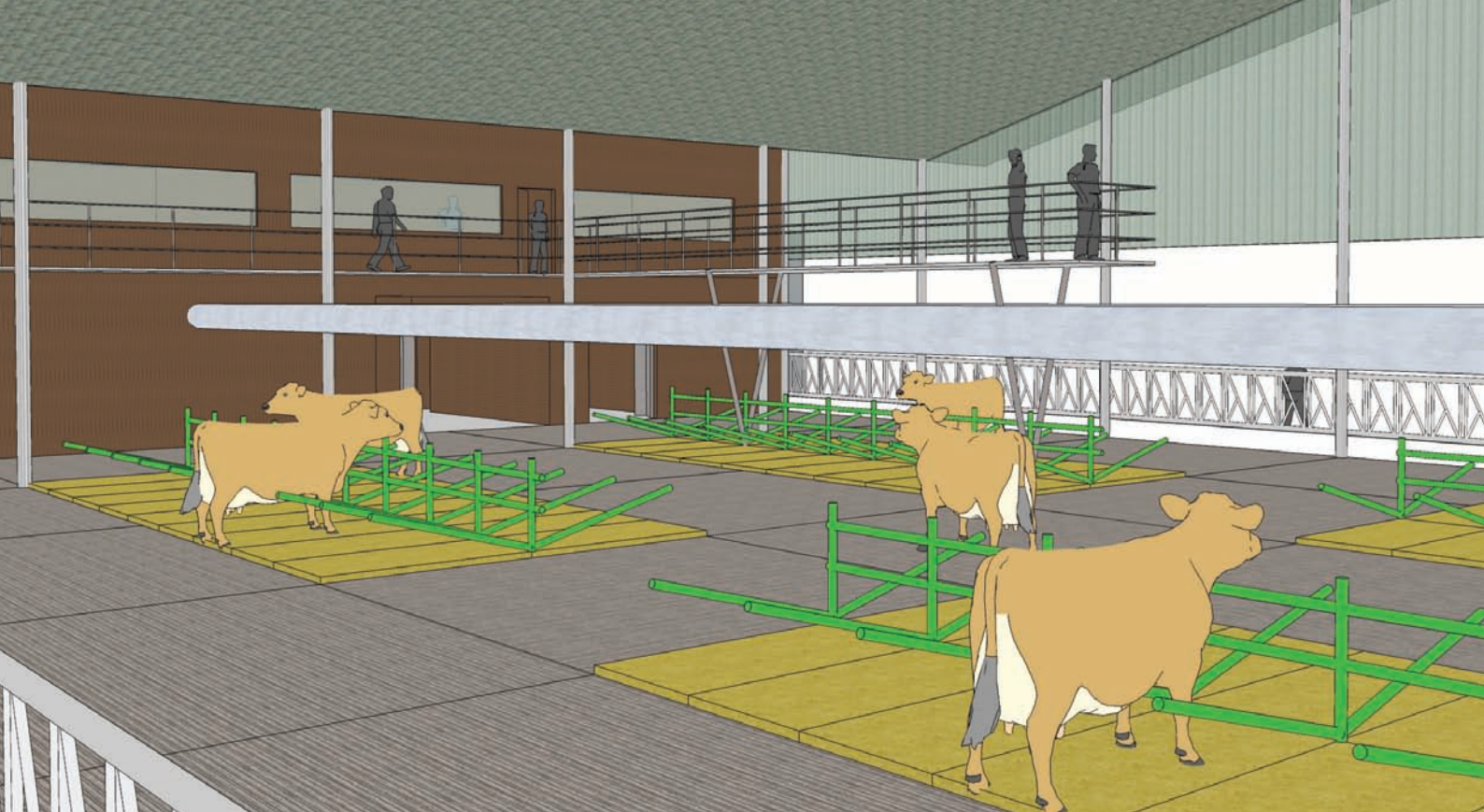
Projectplanning Kwatrijn

Datum	feb-13	mrt-13	apr-13	mei-13	jun-13	jul-13	aug-13	sep-13	okt-13	nov-13	dec-13	jan-14	feb-14	mrt-14	apr-14	mei-14	jun-14	jul-14	aug-14	sep-14	okt-14	nov-14	dec-14	jan-15	feb-15	Verantwoordelijk
Deelprojecten																										
Vloersysteem en gieropvang																										
Definitief technisch ontwerp																										
Ontwikkeling productie methoden																										
Maken proefmallen voor prototype																										
Proefopstelling bouwen																										
Proeven uitvoeren/aanpassingen doen																										
Marktversies produceren																										
Stro-Mestrobot																										
Ontwikkeling besturingsmodule																										
Testen onderdelen en def.ontwerp																										
Maken eerste prototype																										
Proeven uitvoeren/aanpassingen doen																										
Marktversie produceren																										
Energiewagen en energieleverend dak																										
Ontwikkeling ontwerp																										
Bouw en testen van het prototype																										
Optimalisatie																										
Marktversie produceren																										
Prototype stal bij Sjaak Sprangers																										
Uitwerking inpassingsplan																										
Constructieve uitwerking /stalinrichting																										
Bouw prototypestall																										
Bouwcatalogus																										
Uitwerking ontwerpen 3 bedrijven																										
Bouwcatalogus opstellen																										
Proceshandleiding																										
Advisering procesaanpak																										
Opstellen proceshandleiding																										
Afstemming overheden etc.																										
Marktpresentatie																										
Website																										
Promotiefilm																										
Verkoopbrochure																										
PR& Communicatie																										
Overige punten																										
Inventariseren opwerking urine																										
Onderzoeken en metingen																										

Mijlpaal 1
Op te leveren:
- Proefopstelling met:
vloer en giersysteem
- Mestrobot uitontwikkeld

Mijlpaal 2
Op te leveren:
- Uitontwikkelde en
geteste systemen
- Bouwcatalogus gereed
- Prototype energiewagen en afspraken met producent
- Oplevering bouwplan stal Sprangers

Mijlpaal 3
Op te leveren:
- Stal Sprangers gereed



6 Overige informatie

Onderzoeksprogramma

Om te onderzoeken of de verwachtingen van de innovaties en van de stal als geheel worden waargemaakt, wordt er in samenwerking met de WUR (Peter Groot Koerkamp en Bram Bos) een onderzoeksprogramma opgesteld. De exacte invulling en planning van de onderzoeken wordt aan begin van fase 2 vastgesteld. Voor de uitvoering zal behalve met de WUR worden samengewerkt met diverse onderzoeks- en onderwijsinstellingen. Binnen de projectbegroting voor fase 2 van SBIR is onder kosten derden per deelproject een bescheiden budget opgenomen voor het uitvoeren van onderzoeken tijdens de looptijd van fase 2. Uitgebreide emissiemetingen vallen hier niet onder. Indien deze noodzakelijk zijn (bijvoorbeeld voor het aanvragen van een RAV-code) zal hiervoor aanvullende financiering gezocht worden.

De onderzoeken en metingen die uitgevoerd zullen worden binnen de looptijd van fase 2 hebben betrekking op de volgende aspecten.

Dierenwelzijn

- Observeren diergedrag in oude stal Sprangers en in 2014 in nieuwe stal op basis van een uitgebreid observatieformulier (zelfde koeien, nieuwe stal). Verkennende studie op basis van het Welfare Quality model, in een later stadium gevolgd door een meer validerende studie.
- Stalklimaat

Stal

- Emissies ammoniak, fijnstof, methaan. Verkennend, indicatief. Als er geen afgeleide RAV-status mogelijk is, moet voor het meten van ammoniak aparte financiering gevonden worden. Wellicht ook zinvol om aan te tonen dat de stal een nog lagere emissie lijkt te hebben dan berekend.

Urine en Mest

- Zuiverheid urine, ook in de tijd (gedurende de dag om relatie met frequentie stro-mestrobot te leggen)
- Consistentie en verwerkbaarheid/stapelbaarheid mest/stro (idem)
- Stikstofwerkingscoëfficiënt urine en vaste mest
- Metingen mest- en urineopslagen: emissies ammoniak, methaan, lachgas

Werking mestrobot, testprotocol

- Verstoppingen gaatjes
- Versmering op de vloer

Zonnepanelen

- Analyse energieopbrengst en verdeling

Arbeidsbehoefte in het systeem

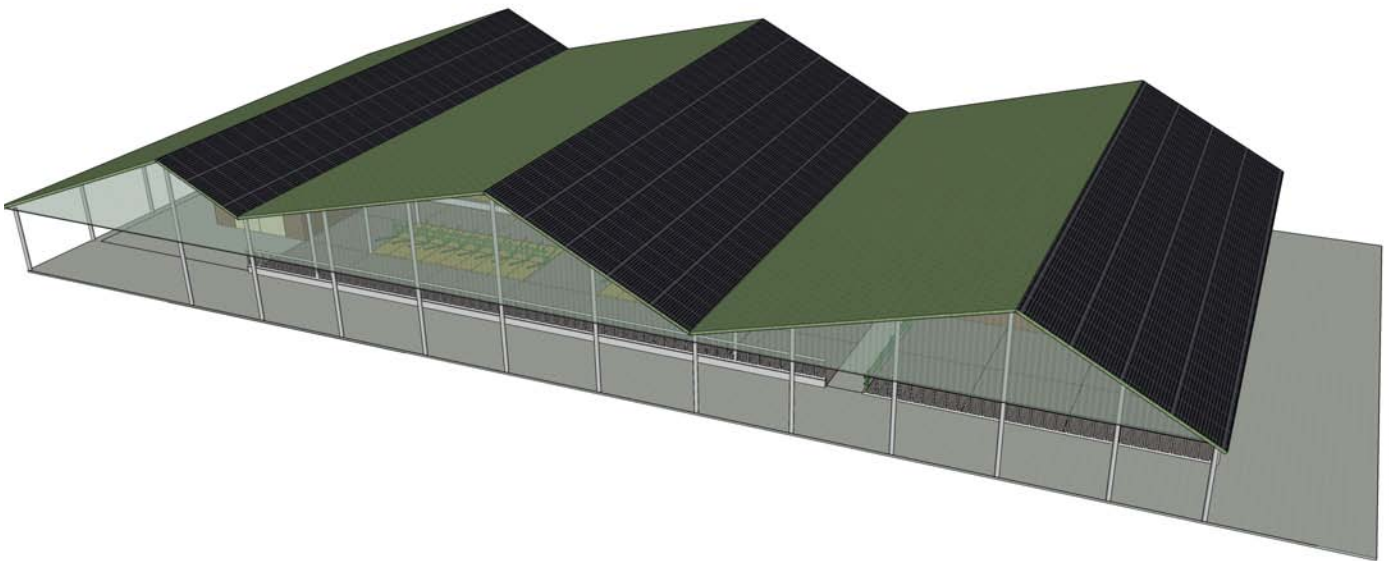
- Analyse tijdsbesteding verschillende werkzaamheden

Publieke perceptie en maatschappelijke acceptatie

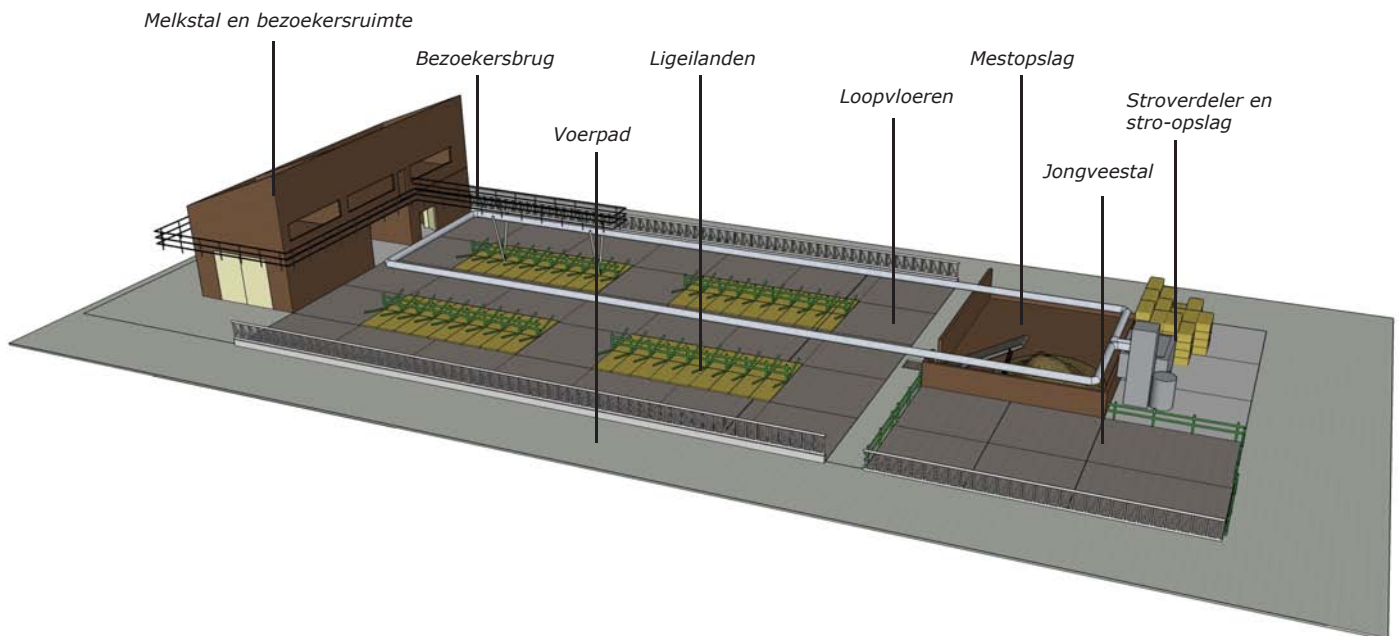
- Enquete

Tekeningen

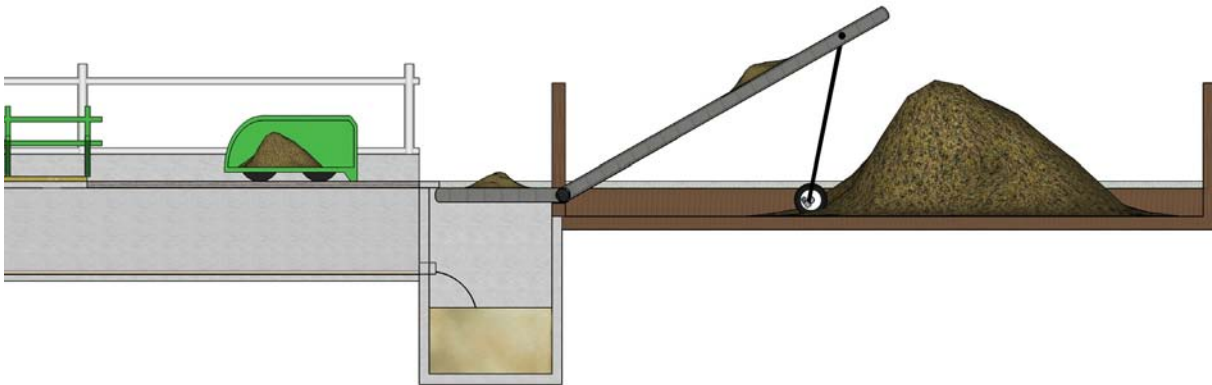
Op de volgende pagina's zijn principetekeningen van de Kwatrijnstal en de verschillende onderdelen opgenomen, zoals deze in het voortraject tot stand zijn gekomen. Het stalontwerp is door Vista uitgewerkt voor de locatie van Sprangers bij Kaatsheuvel. De modellen voor de stro-mestrobot, de vloer en de gieropvang zijn ontwikkeld door consortiumpartners JOZ, Swaans en Van de Sande. Het ontwerp van de energiewagen is gemaakt door studenten van de WUR. De mobiele melkstal is een bestaand model.



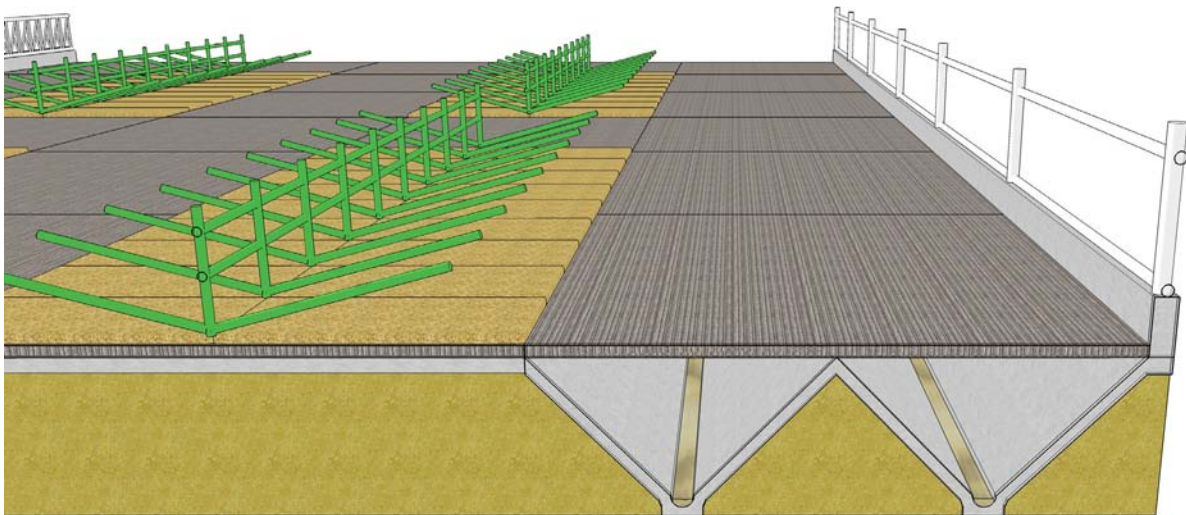
Stalontwerp voor stal van 70 melkkoeien op de locatie van Sprangers bij Kaatsheuvel:
bovenbouw met geïntegreerd zonnedak



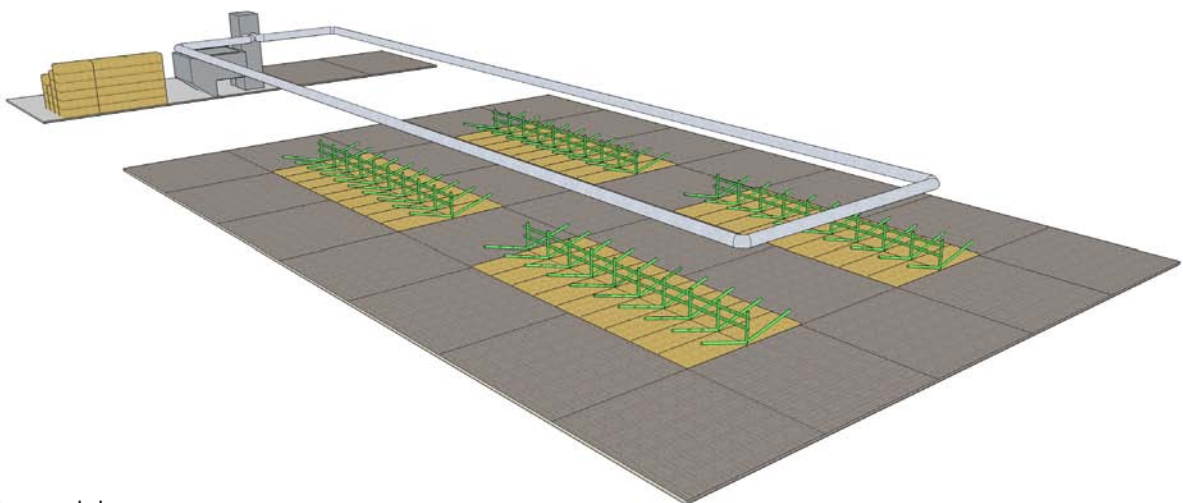
Stalindeling



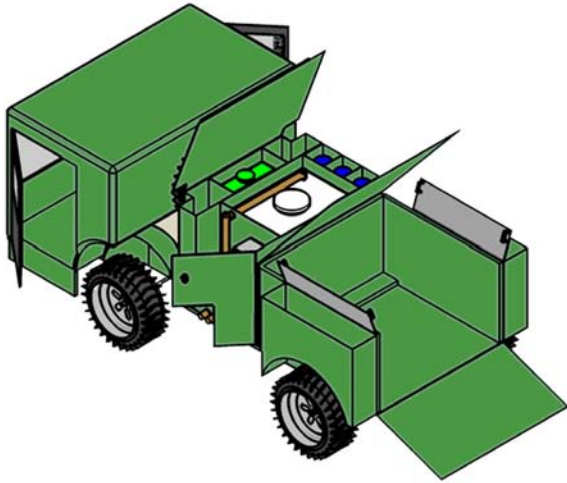
Principe gescheiden opvang urine en vaste mest



Principe gieropvangsysteem onder de geperforeerde loopvloer



Stroverdeler



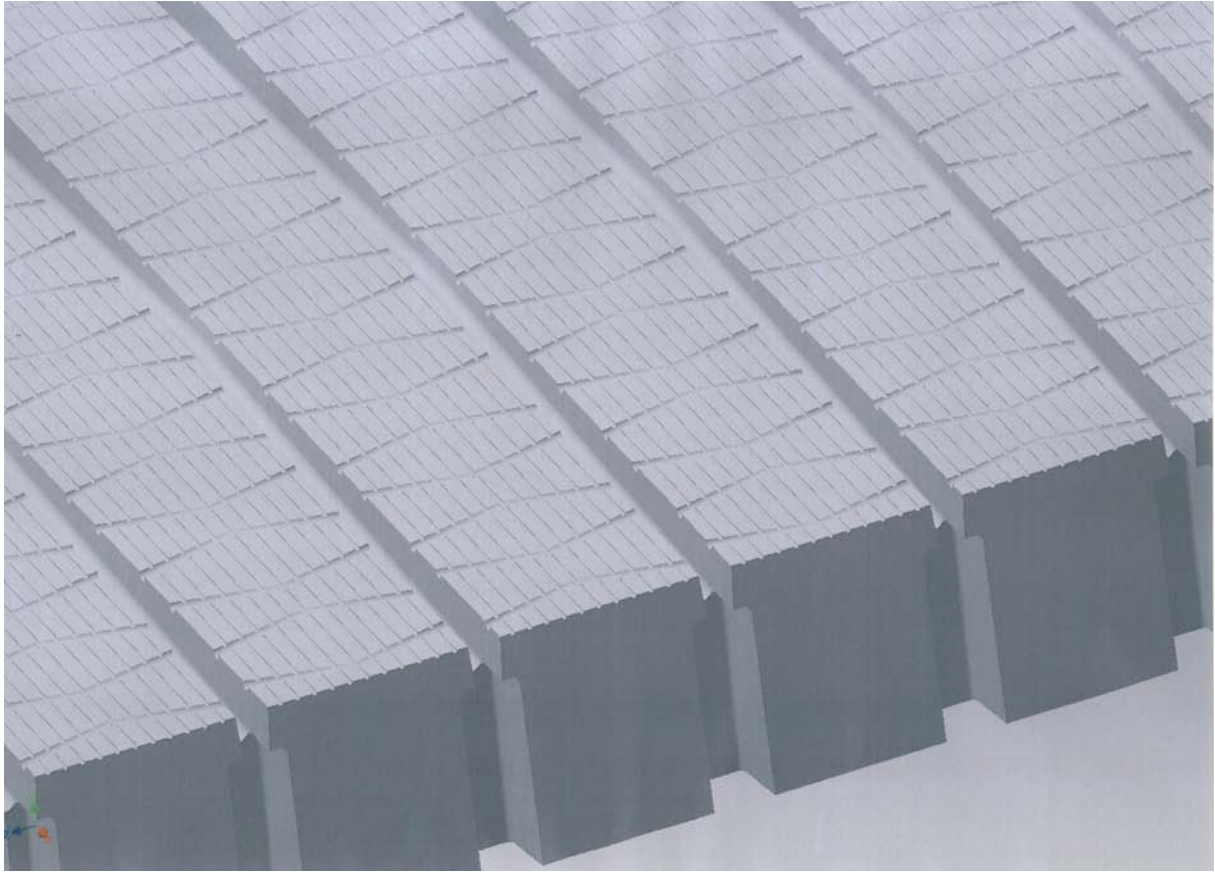
Schetsmodel energiewagen voor buiten melken



Mobiele melkmachine (bestaand model)



Schetsmodel stro-mestrobot



Model van de Kwatrijnvloer

Consortiumpartners

- Zwaans Beton BV
- JOZ BV
- Aannemersbedrijf Van de Sande BV
- Vista Landschapsarchitectuur en Stedenbouw
- Antonissen Agrarisch Advies