



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Resirkulering av gjødselvann i veksthus

Investeringskostnader og lønnsomhet

NIBIO RAPPORT | VOL. 6 | NR. 134 | 2020



Torbjørn Haukås og Heidi Knutsen

Divisjon for kart og statistikk / Driftsøkonomisk analyse

TITTEL/TITLE

Resirkulering av gjødselvann i veksthus. Investeringskostnader og lønnsomhet

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Torbjørn Haukås og Heidi Knutsen

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
11.11.2020	6/134/2020	Åpen	51399	19/01353
ISBN:	ISSN:	ANTALL NO. OF PAGES:	SIDER/ NO. OF APPENDICES:	ANTALL NO. OF APPENDICES:
978-82-17-02668-6	2464-1162	24	2	2

OPPDRAKSGIVER/EMPLOYER:

Rogaland landbruksselskap

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Karen Beate Grimstad

STIKKORD/KEYWORDS:

Driftsøkonomi, investeringsanalyse, veksthus, resirkulering gjødselvann

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Landbruksøkonomi

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Fylkesmennene i Rogaland og Vestfold-Telemark har gått sammen med gartnerlagene om et prosjekt for å se på tiltak mot avrenning av næringsstoff fra veksthus. I prosjektet er ulike investeringsbehov og driftskostnader for anlegg for oppsamling og resirkulering av overskuddsvann ved veksthusproduksjon av tomat og agurk utredet.

Investering i anlegg for oppsamling og resirkulering av overskuddsvann ved veksthusproduksjon er et tiltak som vil redusere avrenning av næringsstoff fra veksthus. I dette prosjektet er det sett på investeringsbehov og driftskostnader ved å investere i oppsamling- og resirkuleringsanlegg ved veksthusproduksjon av tomat og agurk.

Investeringskostnadene varierer mye fra produsent til produsent, særlig har veksthusarealet stor betydning for investeringskostnad per dekar. Under gitte forutsetninger går investeringskostnaden per dekar ned fra kr 1 069 000 til kr 209 000 når størrelsen på arealet øker fra ett til femten dekar.

Dersom man legger inn forutsetninger om 10 års levetid og tilskudd på 35 prosent begrenset oppad til kr 525 000, vil det ikke være positiv avkastning ved å investere i oppsamling- og resirkuleringsanlegg for sesongproduksjon av tomat og agurk. For helårsprodusenter vil investeringen gi positiv internrente ved produksjon på et areal over 10 dekar med de samme forutsetningene.

LAND/COUNTRY:

Norge

FYLKE/COUNTY:

Rogaland, Vestfold-Telemark

KOMMUNE/MUNICIPALITY:

STED/LOKALITET:



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

GODKJENT /APPROVED

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Hildegunn Norheim

Heidi Knutsen

NAVN/NAME

NAVN/NAME



Forord

Fylkesmennene i Rogaland og Vestfold-Telemark har gått sammen med gartnerlagene om et prosjekt for å se på tiltak mot avrenning av næringsstoff fra veksthus. I den forbindelse har det vært et behov for kalkyler som viser investeringsbehov og driftskostnader for ulike driftsopplegg, og å kunne vise hvor mange dekar veksthusareal som er nødvendig før det lønner seg å investere i et resirkuleringsanlegg, og å vise hvordan tilskudd til investeringen vil påvirke lønnsomheten. Rogaland landbruksselskap er oppdragsgiver for prosjektet. Siden gartnerier med potteplanter stort sett har resirkuleringsanlegg allerede, har vi i dette prosjektet bare sett på kostnader og lønnsomhet ved å installere resirkuleringsanlegg i veksthus med grønnsaksproduksjon.

I denne rapporten presenterer vi ulike kalkyler for investeringer. Informasjon har vært hentet inn fra velvillige produsenter. Vi har også fått noen estimater på investeringskostnader fra leverandører av ulike deler av resirkuleringsanlegg, men det har dessverre ikke vært mulig å få all den informasjonen som vi ønsket fra leverandørene.

Prosjektperioden ble forlenget i påvente av tilbakemeldinger fra leverandørene, og på grunn av koronautbruddet har prosjektet blitt ytterligere forsinket. Det har heller ikke vært mulig å foreta planlagte besøk hos produsenter med ulike anlegg og produksjoner. Alle intervjuer av produsentene er derfor gjennomført på telefon.

Takk til Fylkesmannen i Rogaland ved Karen Beate Grimstad som har bidratt med navn på informanter og annen nyttig informasjon gjennom prosjektperioden og til informantene som har delt sine erfaringer med oss. Takk også til Agnar Hegrenes som har vært fagfellestøtte og kommet med nyttige innspill.

Bergen, 11.11.20

Heidi Knutsen

Innhold

1	Innledning.....	6
2	Resirkuleringsanlegg.....	7
2.1	Tidligere undersøkelse.....	7
2.2	Resirkuleringsanlegg.....	7
2.2.1	Desinfisering.....	8
2.2.2	Lagringsbehov.....	9
2.2.3	Gjødselblander.....	9
3	Informanter.....	10
3.1	Produsenter.....	10
3.2	Leverandører.....	11
4	Investeringskalkyler.....	12
4.1	Investeringskalkyle etter størrelse på anlegg.....	12
4.2	Investeringskostnader oppgitt av produsenter og leverandører.....	14
4.3	Reduserte driftskostnader.....	14
4.3.1	Gjødselkostnad.....	14
4.3.2	Vannkostnad.....	15
4.4	Driftskostnader med gjenvinningsanlegg.....	15
5	Lønnsomhet.....	16
5.1	Beregning av internrente.....	16
5.1.1	Internrenteberegning ved sesongproduksjon.....	16
5.1.2	Helårsproduksjon av tomat og agurk.....	18
5.1.3	Internrente ved ulike tilskuddsprofiler.....	19
5.2	Hvor mye kan det investeres for i gjødselgjenvinning?.....	20
5.2.1	Sesongproduksjon av agurk og tomat.....	20
5.2.2	Helårsproduksjon.....	20
5.3	Kostnad gjødselgjenvinning per produsert enhet.....	21
6	Oppsummering og konklusjon.....	23
	Litteraturreferanse.....	24
	Vedlegg.....	25

1 Innledning

Fylkesmennene i Rogaland og Vestfold-Telemark har gått sammen med gartnerlagene om et prosjekt for å se på tiltak mot avrenning av næringsstoff fra veksthus. For å sikre at alle plantene får nok vann og næring foretas det en bevisst overskuddsvanning i veksthusproduksjonene. Overskuddsvanningen fører med seg ekstra kostnader til gjødsel og vann, og kan utgjøre en betydelig lokal forurensningskilde. I Maessen og Verheul (2016) er det funnet en avrenning mellom 30 og 50 %, mens det i en kartlegging av gartneriene i Rogaland ble estimert en lavere avrenning, mellom 15–20 prosent (Grimstad 2019). Reduksjon i avrenning er uansett viktig for at veksthusproduksjon av tomat og agurk skal bli mer bærekraftig.

Dette prosjektet skal utrede investeringsbehov og driftskostnader for anlegg for oppsamling og resirkulering av overskuddsvann ved veksthusproduksjon av tomat og agurk, både ved sesong- og helårsproduksjon. Fordi det er mange eldre veksthus med ulike driftsopplegg, er det ønskelig å belyse investeringskostnader for ulike anlegg og å vise hvor mange dekar veksthusareal som er nødvendig for det lønner seg å investere i et resirkuleringsanlegg.

Kapittel 2 omtaler oppbygging av gjenvinningsanlegg for gjødselvann med valg av ulike rensemetoder. I kapittel 3 er det det gjengitt nøkkelinformasjon fra intervjuer med produsenter av veksthusgrønnsaker og leverandører av utstyr.

I kapittel 4 er det laget investeringskalkyler for gjødselgjenvinningsanlegg for ulike arealstørrelser. Vi hadde ikke tallgrunnlag for å kunne presentere data fra forskjellige rensemetoder, men ut fra intervjuene vil det ikke være så stor forskjell i investeringskostnader mellom ulike rensemetoder. Det er beregnet sparte gjødsel- og vannkostnader for tomat og agurk for ulike varighet på sesong og for ulike arealstørrelser. Det er også presentert data for driftskostnader ved gjødselgjenvinningsanlegg.

I kapittel 5 er det gjort lønnsomhetsberegninger for investering i gjødselgjenvinningsanlegg. Det er benyttet internrenteberegning, det er sett på maksimal investering per dekar og det er gjort lønnsomhetsberegning. Kapittel 6 gir en kort oppsummering og konklusjon.

Som en del av oppdraget er det utarbeidet dekningsbidragskalkyler for tomat og agurk. Det er kalkyler for rund tomat sesongproduksjon og helårsproduksjon. Likelydende kalkyler er presentert for agurk. I tillegg er det med en kalkyle på Cherrytomat som et eksempel på produksjon av spesialtomat. Dekningsbidragskalkylene er i liten grad brukt i beregningene og er derfor tatt inn som vedlegg 2.

For å lage kalkyler for de forskjellige produksjonene er det benyttet ulike kilder for å hente inn aktuelle data. Det er gjort intervjuer med ti veksthusprodusenter som enten har investert i gjenvinningsanlegg eller har planlagt å investere i slike anlegg. Det er også gjort intervju med tre leverandører av utstyr til gjenvinning.

Data fra intervju er supplert med data fra ulike skriftlige kilder. Pris- og mengdeinformasjon fra de aktuelle produksjonene er hentet fra Driftsgranskinger i jord- og skogbruk (NIBIO, 2020) og fra Totalkalkylen for jordbruket (Budsjettnemnda for jordbruket, 2020).

Innspart gjødselkostnad er basert på intervju med produsenter, innspart vannkostnad er basert på driftsgranskningene og driftskostnad for gjenvinningsanlegg er basert på intervju med produsenter.

For å kunne lage gode kalkyler er det nødvendig å legge inn noen forutsetninger og kvalitetssikre disse. Kostnader til gjenvinning vil variere mye fra produsent til produsent ut fra hvordan veksthusene er utformet, alder på anlegget, om det allerede er lagt inn renner eller tilrettelagt for dette.

For å beregne lønnsomhet på investering i gjenvinning, er det brukt internrenteberegning. Det er også beregnet hvor mye man kan investere i gjenvinning basert på innsparte kostnader over anleggets levetid. Til slutt er det beregnet hvor mye kostnader til gjenvinning vil utgjøre av produktprisen under gitte forutsetninger.

2 Resirkuleringsanlegg

2.1 Tidligere undersøkelser

I 2014–2016 gjennomførte NIBIO Særheim (Maessen og Verheul 2016) et prosjekt for Fylkesmannen i Rogaland for å kartlegge avrenning fra veksthusproduksjon av grønnsaker, vurdere hvor mye vannings-teknikk betyr for avrenningsmengden og vurdere framtidige løsninger for å redusere avrenningen.

Dagens produksjonsmetode av veksthusgrønnsaker gir betydelig utslipp av næringsstoffer. Dette er en situasjon som er uønsket og kan føre til forurensing av nærmiljøet, bruk av for mye næringsstoffer og økonomisk tap for produsenter.

Registreringer gjennomført i prosjektet viste at avrenning kan variere mellom 30 og 40 prosent i tomat og agurk. Tapet av næringsstoffer ble estimert. Det ble påvist at det er mulig å begrense mengde avrenningsvann ved å tilpasse vanningsteknikken, men dette forutsetter at vanntilførselen er kontrollert og 100 % nøyaktig. Avvik vil ha store konsekvenser for avling og/eller kvalitet av produktene og dermed for økonomien for den enkelte produsent. Tilpasset vanningsteknikk ble derfor vurdert til å være et driftsopplegg som ikke var forsvarlig med den teknologien som forelå.

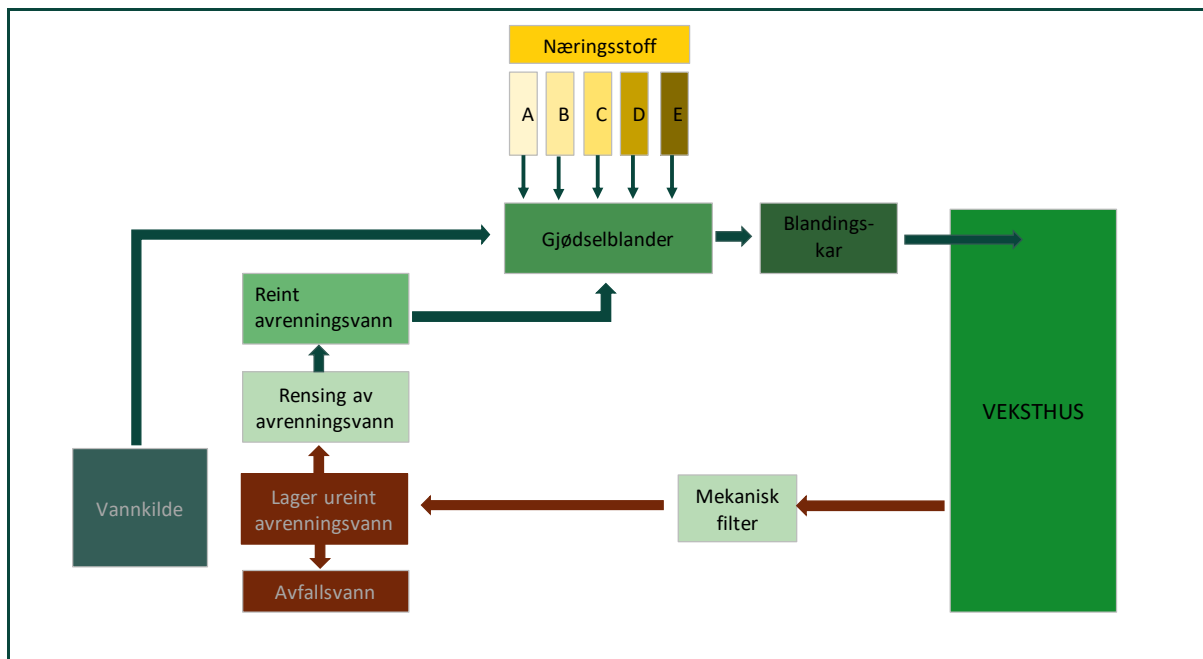
Resirkulering av avrenningsvann er en annen løsning som ble vurdert som teknisk mulig. Resirkulering vil redusere avrenningen med tilnærmet 100 %. Desinfeksjon av avrenningsvannet er nødvendig for å unngå spredning av sykdommer ved resirkulering. Det er god erfaring med ulike desinfeksjonsteknikker fra utlandet. Rapporten til Maessen og Verheul (2016) beskriver ulike teknikker for desinfeksjon av avrenningsvannet. Resirkulering vil kreve investeringer i bl.a. oppsamlingstanker, rensesystemer og en ny gjødselblander. De konkluderer med at en slik investering vil øke produksjonskostnadene for et veksthus med et gjennomsnittsareal på 1000–3000 m² med ca. 25 prosent. Reduserte kostnader til gjødsel og vann ble estimert til kr 0,10–0,15 per kg. Ut fra dette konkluderer Maessen og Verheul (2016) med at det for de fleste ikke ville være lønnsomt å investere i et nytt anlegg for oppsamling og resirkulering av avrenningsvannet.

I 2017 gjennomførte Rogaland Landbruksseksjon et prosjekt for å få kartlagt avrenningen fra veksthusgartneriene i Rogaland (Grimstad 2019). I dette prosjektet ble det hentet inn opplysninger fra 80 gartnerier. Det ble ikke gjennomført målinger av vannforbruk eller avrenning i dette prosjektet, som baserte seg på opplysninger fra gartneriene om vannforbruk og gjennomsnittlig avrenning gjennom sesongen i 2017.

Grimstad (2019) fant at gjennomsnittlig vannforbruk i 2017 var på 975 liter per m², men med betydelig variasjon fra gartneri til gartneri. Oppsamling og resirkulering av drens vann ble vurdert til å kunne redusere vannforbruket med 20–25 prosent, og for enkelte enda mer. Gartneriene opplyste om en avrenning gjennom dyrkingssesongen på 15–20 prosent, men med stor variasjon, og for enkelte opp mot 50–60 prosent.

2.2 Resirkuleringsanlegg

Ifølge Maessen og Verheul (2016) vil framtidig løsning for å redusere avrenning, ligge i gjenbruk av avrenningsvannet innen samme kultur. Ved resirkulering av avrenningsvannet, må vanningsystemet ha et innsamlingsystem for avrenningsvann til en oppsamlingstank, rensing av avrenningsvannet og en gjødselblander som blander rensset avrenningsvann, nytt vann og enkelte næringsstoffer til et gjødselvann som inneholder et riktig forhold mellom næringsstoffene.



Figur 2.1 Eksempel på situasjon med resirkulering og rensing av avrenningsvann

Ved resirkulering vil det ofte være nødvendig med en gjødselblander som har tilgang til flere typer av gjødsel som inneholder enkelt-næringsstoffer (for eksempel bare N eller K). Gjødselblanderer blander tilført vann (råvann) og rent (desinfisert) avrenningsvann med nødvendige næringsstoffer til nytt gjødselvann med ønsket sammensetning. Avrenningsvann blir i sin helhet samlet opp og lagret i en tank etter filtrering og desinfisering. På denne måten kan man sikre at plantene får tilført også de stoffene som det er for lite av i avrenningsvannet. Dersom noen næringsstoffer er akkumulert til uønsket høye mengder i avrenningsvannet, kan noe av vannet fjernes fra systemet (avfallsvann). I praksis er det ofte i størrelse på 1 til 2 % av den totale avrenningen (Maessen og Verheul 2016).

For effektiv oppsamling av avrenningsvannet, er det vanligst å bruke dyrkingsrenner i veksthuset. I praksis har nyere veksthusanlegg allerede installert dyrkingsrenner, mens eldre veksthus i stor grad har dyrkingsmattene liggende på bakken. Innstallering av dyrkingsrenner vil derfor være en tilleggsinvestering hvis det skal installeres resirkuleringsanlegg i mange eksisterende, eldre veksthus.

2.2.1 Desinfisering

For å unngå smitte må avrenningsvannet desinfiseres før det føres tilbake til veksthuset. Det er flere metoder for desinfisering av avrenningsvannet. Vanligst er det å bruke ozon, klor, UV-lys eller varmebehandling. Hvis det mekaniske filteret rensar avrenningsvannet for alle partikler, skal både ozon og UV-lys desinfisere godt. Dersom det er partikkelrester i vannet, for eksempel for jordbundne kulturer, er desinfisering med varme best egnet.

Ozon er ett av de mest kraftige oksidasjonsmidlene som brukes for å desinfisere vann. En ozon-mengde på 10 g/time/m³ med en reaksjonstid på en time er tilstrekkelig til å eliminere alle patogener.

Rensing med klor gjøres ved å tilsette fritt klor¹ til vanningsvannet. Fritt klor følger med rundt med vannet. Det virker derfor i hele anlegget og kan fjerne biofilm som legger seg i renner, rør og ventiler.

¹ Fritt klor er en betegnelse som dekker over en likevekt mellom tre klorforbindelser: klorgass (Cl₂), hypoklorsyre (HOCl) og hypokloritt (OCl⁻). Det er hypoklorsyren som virker mot levende organismer.

Effekten av fritt klor avhenger av konsentrasjon og tid. Hvor mye som kreves, avhenger av skadegjører. Klor har middels effekt på virus ved de mengdene som kan brukes uten å gjøre skade på røttene.²

Ultrafiolett stråling (UV-lys) er en velprøvd metode for desinfeksjon av vann. For ødeleggelse av bakterier og sopp er en energidose på 100 mJ/cm² anbefalt. For å eliminere virus anbefales en økning av energidosen til 250 mJ/cm².

Ved varmebehandling vil alle bakterier og sopp være drept etter oppvarming til 95 °C i ca. 30 sekunder. For bekjempelse av virussykdommer er det nødvendig å øke tiden til minst 120 sekunder. En ulempe med metoden med oppvarming er at den kan ha et høyt energiforbruk. I tillegg har oppvarmet vann mindre oksygen, noe som ikke er gunstig for plantene.

2.2.2 Lagringsbehov

Ved resirkulering av avrenningsvannet, er det behov for tanker til lagring av vannet. Det er behov for tank for lagring av urent avrenningsvann, rensset avrenningsvann og ferdig blandet gjødselvann som kan være en blanding av tilført, rent vann og rensset avrenningsvann som er tilsatt gjødselblanding. På en sommerdag med mye innstråling kan en tomatkultur produsere så mye som 5,0 liter avrenningsvann per m². Dette betyr at for hver 1 000 m² veksthusareal, vil det være behov for en daglig lagringskapasitet på 5 m³. Desinfeksjonsanlegget må kunne desinfisere dette volumet på 5 m³ i løpet av 24 timer. Dersom også råvann (for eksempel regnvann) må desinfiseres, må desinfeksjonskapasiteten tilpasses det samlede volumet. Blandingskaret for blanding av rent avrenningsvann og gjødselvann trenger ikke være så stort, og er som regel allerede tilstede.

2.2.3 Gjødselblander

I dagens situasjon er nesten ingen gjødselblandere som benyttes i norske veksthus, egnet for å blande avrenningsvann. Det er vanlig å bruke gjødsel som allerede er blandet på forhånd av leverandør, og derfor er det bare behov for en gjødselblander som blander 2 til 3 gjødseltyper. Ved resirkulering av avrenningsvann er det behov for å kunne tilføre flere forskjellige gjødselslag for å oppnå et balansert næringsforhold i det resirkulerte dryppvannet. I mange veksthusanlegg vil det derfor være behov for å investere i en ny gjødselblander. Det kan også være nødvendig å investere i en ny løsning for hele vanningsanlegget. Det samlede investeringsbehovet vil variere fra gartneri til gartneri, avhengig av det eksisterende anlegget. For investeringer i resirkuleringsanlegg vil deler av investeringskostnaden være avhengig av arealet, mens andre deler i større grad er uavhengig av arealet. Dette går fram av Tabell 4.4. Det er hovedsakelig renseenheten som er uavhengig av arealet, og gjør det lite lønnsomt å investere i gjenvinning for små arealer.

Tabell 2.1 Lagringskapasitet og kapasitet av desinfeksjonsinstallasjonen for avrenningsvann relatert til dyrkingsareal

Areal m ²	Kultur	Lagringsbehov m ³	Desinfeksjonskapasitet	
			avrenningsvann l/time	avr. vann og råvann l/time
1000	Tomat	5	210	420
5000	Tomat	25	1 100	2 200
10000	Tomat	50	2 100	4 200
15000	Tomat	75	3 150	6 300

Kilde: Maessen og Verheul, 2016

² Kilde: <https://veksthus.nlr.no/fagartikler/rensing-av-resirkulert-vann/>

3 Informanter

3.1 Produsenter

For å få mer informasjon om hvordan veksthusprodusentene vurderer resirkuleringsanlegg, har vi intervjuet flere produsenter som enten allerede har investert i anlegg for oppsamling og resirkulering av avrenningsvannet, eller som vurderer å gjøre det.

For å få samme informasjon fra alle som er intervjuet, ble det på forhånd utarbeidet en enkel intervjuguide (se vedlegg 1) med spørsmål som skulle dekkes gjennom intervjuet, men rekkefølgen på spørsmålene og oppfølgingsspørsmål varierte avhengig av forholdene ved det enkelte gartneriet. Intervjuene ble altså gjennomført som semistrukturerte intervjuer. I alt ble det intervjuet ti produsenter.

Hus og areal

Arealet hos de intervjuede produsentene varierer fra 4 000 m² til 34 000 m², og produksjonen foregår i fra ett til ni hus. De eldste husene er bygget så tidlig som på 1960-tallet, mens de nyeste er satt opp de siste tre årene.

Rensing

Fem av de ti produsentene har investert i renseanlegg for hele, eller deler av veksthusarealet. Investeringene strekker seg fra 2007 til 2019, og tre har gjennomført investeringene i 2018 og 2019. Av disse har to rensing med UV-lys, to med varme og én produsent renser med klor. Det er også én av produsentene som har renner og oppsamling, men som ikke resirkulerer avrenningsvannet, men sprer det ute.

De siste fire produsentene, er i investeringsfasen, og vil gjennomføre planlagte investeringer i 2020 og 2021. Disse fire har bidratt med informasjon om investeringsbudsjetter og detaljer rundt egen drift. To har bestemt seg for rensing med varme, én vurderer ulike systemer, mens den siste produsenten ikke har kommet så langt i prosessen at type rensesystem er valgt, men har investert i renner på om lag halve arealet, mens den eldste delen av bygningsmassen har renner i gulv.

Investeringskostnader

Alle produsentene vi har intervjuet har bidratt med informasjon om investeringene, men det er ikke hentet inn regnskapstall. Opplysningene som er gitt, er derfor relativt grove anslag, og blir trolig mer usikre når det er lenge siden investeringene fant sted. For dem som har planlagt investeringer, har vi fått opplysninger om budsjetter og/eller innhentede prisoverslag/anbud. Opplysningene om investeringskostnadene som vi har fått fra produsentene, er sammen med opplysninger fra leverandører og tidligere undersøkelser, brukt som utgangspunkt for beregningene i kapittel 4.

Driftskostnader

Produsentene opplyser om økte kostnader til analyser, men ellers at driftskostnadene for resirkuleringsanlegget er små. I hovedsak er driftskostnadene knyttet til utskifting av UV-lamper for dem som har denne typen rensing, noe energi ved varmebehandling, innkjøp av klor ved klorbehandling, og noe tid til rensing av filter o.l.

Sparte kostnader ved resirkulering

Produsentene som har resirkuleringsanlegg i drift, oppgir en innsparing av gjødselkostnader mellom 25 og 40 prosent. Også for dem som planlegger anlegg, ligger forventet innsparing av gjødselkostnader i dette intervallet.

Ved resirkulering av avrenningsvannet, blir det også brukt mindre vann enn uten resirkulering. For produsenter som er knyttet til offentlige vannverk og betaler vannavgift, vil også redusert vannforbruk føre til redusert driftskostnad. Effektiv varmeveksler kan redusere strømforbruket til oppvarming av vann før det ledes inn i veksthuset.

Utfordringer

Det var ikke med spørsmål om utfordringer i spørreskjemaet, men noen av produsentene kom likevel inn på utfordringer med å tilpasse eldre anlegg til moderne resirkuleringsanlegg. Særlig ble det pekt på at investeringskostnadene blir svært høye hvis bygningsmassen består av mange eldre veksthus. For eldre anlegg kan det også være behov for nybygg som kan huse tanker, renseanlegg og gjødselblander.

Ingen av dem vi har snakket med og som har renseanlegg i drift, har rapportert om økt sykdomsproblematikk.

3.2 Leverandører

For å få tall for investeringskostnader for renner, oppsamlingstanker, gjødselblandere og renseanlegg, har vi vært i kontakt med flere leverandører. Det har imidlertid vært vanskelig å få opplysninger om hvor store investeringskostnadene vil være for denne typen anlegg.

Leverandørene peker på at hvert veksthusanlegg er forskjellig og at investeringsbehovet derfor vil variere mye fra produsent til produsent. Investeringskostnadene vil variere med størrelse på anlegget, antall bygg, om det er plass til tanker og renseanlegg i eksisterende bygg, eller om det må planlegges et tilbygg til dette. De har derfor funnet det vanskelig å gi oss tall for forventede investeringskostnader for ferdig anlegg.

Vi har likevel fått en god del opplysninger fra leverandørene, som sammen med informasjonen fra produsentene og tidligere beregninger fra Maessen og Verheul (2016), er brukt til å sette opp investeringskalkyler i kapittel 4.

4 Investeringsskalkyler

Investeringer i resirkuleringsanlegg vil variere mye i pris i forhold hvordan bygningsmassen ser ut. Dersom produksjonen er spredt på flere bygninger, kan dette øke beløpet. Det samme kan manglende plass til plassering av tanker og utstyr. Da vil det ofte være behov for å bygge ekstra hus, gjerne lystett for å unngå algevekst.

Nyere anlegg har ofte rennesystem innlagt slik at det er klargjort for å ta vare på avrenningsvann, mens i eldre bygningsmasse vil dette komme som en tilleggsinvestering. Noen av investeringene som er nødvendige for å resirkulere gjødselvann, øker i pris med økende størrelse på anlegget, mens prisen på andre deler av anlegget vil være mindre avhengig av arealstørrelsen. Investeringsskostnad i gjødselgjenningsanlegg vil derfor variere mye fra anlegg til anlegg. Dette viser også intervjuene som er gjort med produsentene.

4.1 Investeringsskalkyle etter størrelse på anlegg

Maessen og Verheul (2016) satte opp en investeringsskalkyle på gjødselgjenvinning etter størrelse på anlegget. Vi har oppdatert denne kalkylen med 2020-priser ved å justere prisene etter konsumprisindeksen og etter valutakurs i og med at det meste av innsatsfaktorene er priset i Euro. Det er regnet med faktor på 1,08 for K-indeks (SSB 2020), og med 1,13 for Euro (Tolletaten 2020). Avskrivningstid er satt til 5 år og rentefot til 5 prosent.

Tabell 4.1 Investeringsskostnader til gjenvinning etter dyrkingsareal. Alle tall oppgitt 1 000 kr.

Areal dekar	1	3	5	10	15
Renner	122	365	608	1 216	1 824
Innsamling av avrenningsvann	49	61	73	97	146
Filtrering mekanisk	30	36	43	55	67
Lager for urent avrenningsvann	39	55	67	73	91
Desinfeksjon	486	486	486	486	486
Lager av rent avløpsvann	39	55	67	73	91
Gjødselblander	304	304	304	365	426
Total investering	1 069	1 362	1 648	2 365	3 131
Kapitalkostnader per år	240	306	371	532	705

Tabell 4.1 viser at investeringsskostnaden øker med økende størrelse på arealet, mens kapitalkostnaden per dekar og år faller mye med størrelsen på arealet. Det er her regnet med en avskrivningstid på 5 år og en rentefot på 5 prosent.

Tabell 4.2 Investeringskostnader til gjenvinning per dekar. Alle tall oppgitt 1 000 kr per dekar. Forventet levetid 5 år

Areal dekar	1	3	5	10	15
Renner	122	122	122	122	122
Innsamling av avrenningsvann	49	20	15	10	10
Filtrering mekanisk	30	12	9	5	4
Lager for urent avrenningsvann	39	18	13	7	6
Desinfeksjon	486	162	97	49	32
Lager av rent avløpsvann	39	18	13	7	6
Gjødselblander	304	101	61	36	28
Total investering	1 069	454	330	237	209
Kapitalkostnader per år	240	102	74	53	47

Tabell 4.2 viser at investeringskostnad per dekar går ned fra kr 1 069 000 til kr 209 000 når størrelsen på arealet øker fra ett til femten dekar.

I dette eksempelet er levetid på gjenvinning satt til 5 år. Det er grunn til å forvente at levetiden kan være lengre enn dette, og vi har derfor foretatt en beregning basert på levetid i 10 år i tabell 4.3. Kapitalkostnadene per år vil dermed bli langt lavere.

Tabell 4.3 Investeringskostnader til gjenvinning per dekar. Alle tall oppgitt 1 000 kr per dekar. Forventet levetid 10 år, 5 prosent rente

Areal dekar	1	3	5	10	15
Renner	122	122	122	122	122
Innsamling av avrenningsvann	49	20	15	10	10
Filtrering mekanisk	30	12	9	5	4
Lager for urent avrenningsvann	39	18	13	7	6
Desinfeksjon	486	162	97	49	32
Lager av rent avløpsvann	39	18	13	7	6
Gjødselblander	304	101	61	36	28
Total investering	1 069	454	330	237	209
Kapitalkostnader per år	134	57	41	30	26

De senere årene har vi hatt et rekordlavt rentenivå i Norge. Det er mulig at dette vi holde seg lavt også i årene framover. Tabell 4.4 viser årlige kapitalkostnader ved 5, 10 og 15 års avskrivningstid og 2 og 5 prosent rente per år.

Tabell 4.4 Kapitalkostnader per år ved investering i gjenvinning per dekar ved ulike forutsetninger

Areal dekar	1	3	5	10	15
Kapitalkostnader per år, 5 år og 5 prosent	240	102	74	53	47
Kapitalkostnader per år, 5 år og 2 prosent	224	95	69	50	44
Kapitalkostnader per år, 10 år og 5 prosent	134	57	41	30	26
Kapitalkostnader per år, 10 år og 2 prosent	118	50	36	26	23
Kapitalkostnader per år, 15 år og 5 prosent	98	42	30	22	19
Kapitalkostnader per år, 15 år og 2 prosent	82	35	25	18	16

4.2 Investeringskostnader oppgitt av produsenter og leverandører

Flere av de intervjuet produsentene hadde investert i renner i eksisterende anlegg i 2019 og 2020. For anlegg mellom 3 og 5 dekar var snittprisen kr 103 000 per dekar for 3 produsenter. Leverandør oppgir kr 104 000 per dekar. I forhold til kalkylen som viser kr 122 000 per dekar, er prisen noe lavere.

En leverandør oppgir kr 79 000 per dekar for et større anlegg på 23 dekar. Anlegget hadde renner fra før, men måtte bygge ekstra hus for å få plass til to store tanker og annet utstyr. Samlet vil dette anlegget ha en investeringskostnad på kr 182 000 per dekar hvis man kalkulerer inn pris på renner. Denne kostnaden korresponderer godt med kalkyle i Tabell 4.5.

En produsent skiftet renseenhet etter 13 års drift. Denne kom på kr 365 000, noe lavere enn i kalkyle. Dette kan skyldes at utstyr knyttet til enheten allerede var på plass.

En mindre produsent med mellom 2 og 3 dekar investerte i gjenvinningsanlegg uten renner. Dette kom på kr 320 000 per dekar. Legges renner til med kr 103 000, vil det komme på kr 423 000 per dekar. Dette ligger nær opp til kalkyle hvis man justerer for renneprisen.

En produsent med 21 dekar hadde investeringskostnad på 99 000 per dekar utenom renner. Legges kostnader til renner inn, vil det komme på kr 202 000 per dekar, noe som også er i tråd med kalkyle.

På bakgrunn av opplysninger som er kommet fram i intervju og tidligere kalkyler, er intervall for investeringskostnader satt opp i Tabell 4.5. Avskrivningstid på anlegget er satt til 10 år og rentefot 5 prosent.

Blant dem som har investert i gjenvinningsanlegg, er det benyttet både norske og utenlandske leverandører.

Tabell 4.5 Investeringskostnader til gjødselgjenvinning etter dyrkingsareal. Alle tall oppgitt 1 000 kr per dekar. Avskrivningstid 10 år og rentefot 5 prosent. Intervall er basert på middelvei +/- 15 prosent

Areal dekar	1	3	5	10	15
Investeringskostnader per dekar	909-1 229	386-522	280-379	201-272	177-240
Kapitalkostnader per år	114-154	48-65	35-47	25-34	22-30

4.3 Reduserte driftskostnader

4.3.1 Gjødselkostnad

Handbok for driftsplanlegging (Hovland 2020) opererer med gjødselkostnad på kr 40 000 per dekar for sesongproduksjon av tomat og agurk. For helårsproduksjon av de samme kulturene er gjødselkostnad satt til kr 60 000 per dekar. Det er da regnet for eventuell innsparing ved gjødselgjenvinning.

Andre kilder viser varierende gjødselkostnad. Regnskapstall fra fire produsenter i Driftsgranskingene (NIBIO ikke publ.) viser variasjon fra kr 20 600 per dekar til kr 32 700 per dekar i gjennomsnitt over en fireårsperiode til og med 2018. Kostnadene er justert etter konsumprisindeksen. Dette er alle sesongprodusenter. Noen av disse produserer spesialtomater enkelte år og har derfor noe lavere gjødselbruk.

En produsent oppgir kr 47 600 i gjødselkostnad per dekar. Her er det 38 prosent med helårsproduksjon og 62 prosent med sesong. Dette stemmer godt overens med tallene fra handboka.

De fleste produsentene med gjødselgjenvinning som er intervjuet, har hatt en betydelig innsparing på gjødselkostnader. Blant de 7 produsentene som svarte på dette, lå innsparing mellom 25 prosent og 40 prosent. Gjennomsnittet lå på 34 prosent.

Bruker vi tallene fra handboka som grunnlag og en innsparing på 35 prosent, vil sparte gjødselkostnader være henholdsvis kr 14 000 per dekar ved sesongproduksjon og kr 21 000 per dekar ved helårsproduksjon.

Tabell 4.6 Sparte gjødselkostnader per dekar ved gjødselgjenvinning

Produksjon	Gjødselkostnad	Prosent spart	Sparte gjødselkostnader
Sesongproduksjon	40 000	35	14 000
Helårsproduksjon	60 000	35	21 000

I intervjuene kom det fram at enkelte mindre produsenter brukte mindre vann og gjødsel enn det som var anbefalt, for på den måten spare vann- og gjødselkostnader. Innspart kostnad ved denne metoden utgjorde omtrent 15-20 prosent. Det var ikke påvist avlingsnedgang ved denne metoden. Ved å investere i gjenvinning vil disse produsentene få en mindre gevinst etter investering. Dersom gjødselkostnaden i utgangspunktet var kr 32 000 per dekar, og sparte kostnader til gjenvinning 20 %, vil spart gjødselkostnad bare være kr 6 400 per dekar.

4.3.2 Vannkostnad

Produksjon av veksthusgrønnsaker krever store mengder vann. Kostnad til vann varierer mye mellom produsentene. Noen har ikke registrerte vannkostnader mens andre betaler mye for vann. Blant de intervjuet produsentene, varierte kostnaden per dekar fra kr 0 til kr 23 000 per dekar. Av de som vi har registrert vannkostnad på, ligger kostnaden på 6 700 til kr 8 600 per dekar i middel over 5 år. For de som har montert gjenvinningsanlegg, ligger redusert vannforbruk på rundt 30 prosent ifølge opplysninger i intervjuene. For de som i utgangspunktet bruker mindre vann, vil innsparingen bli mindre.

4.4 Driftskostnader med gjenvinningsanlegg

De fleste som ble intervjuet, oppga at det var små driftskostnader forbundet med gjenvinningsanlegg. Mange hadde ingen oversikt over hva dette dreier seg om. Det vart nevnt noe høyere strømforbruk, arbeid med rensing av filtre, ekstra bladanalyser og skifte av forskjellige deler i anlegget ved jevne mellomrom. Det gjaldt mellom annet skifte av UV-lamper annethvert år.

De som brukte varme til rensing av avløpsvannet, hevdet at de ikke var særlig store energikostnader knytt til gjenvinning. Energien ble gjenvunnet og benyttet i produksjonen eller til ny oppvarming av vann.

Bruk av UV-lys til gjenvinning er en vanlig rensemetode. En produsent hadde ganske god over sikt over driftskostnader. Han oppgav ekstra bladanalyser kr 1 800 per dekar, ekstra arbeid 1 time per uke á kr 300, 7 kWt strøm per dag og nye UV-lamper annethvert år. Til sammen var dette en driftskostnad på kr 3 845 per dekar og år forutsatt timepris på kr 300 og strømpris på kr 0,40 per kWt.

En produsent som dyrket i jord, oppgav en del ekstra arbeid med rensing av filtre. Driftskostnaden ble beregnet til kr 11 500 per dekar og år forutsatt timepris på kr 300.

En produsent som hadde regnet på driftskostnaden med gjenvinning, hadde kommet fram til at driftskostnaden for hans anlegg utgjorde omtrent 5 prosent av innspart gjødselkostnad.

Driftskostnader som gikk igjen hos de fleste, var ekstra bladanalyser og noe ekstra arbeid med rensing av filtre. Alle mente at driftskostnadene var små, og betydde lite i vurdering av lønnsomhet ved gjenvinningsanlegg.

5 Lønnsomhet

Det er flere måter å nærme seg lønnsomhet i gjødselgjenvinning på, men alle er varianter av å sammenligne inn- og utbetalinger over flere år. Man kan for eksempel regne investeringsbeløpet om til en årlig kostnad og sammenligne det med årlig innbetaling som følger av investeringen. Man kan regne ut netto nåverdi eller internrente av investeringen. Man kan også ta utgangspunkt i hvor mye det må investeres i anlegg for gjødselgjenvinning per dekar og kalkulere hvor stor årlig innbetaling man må ha for at investeringen skal være lønnsom. Alternativt kan man ta utgangspunkt i årlig innbetaling og kalkulere hvor mye man maksimalt kan investere per dekar under gitte forutsetninger.

For mange veksthusprodusenter vil det være et stort løft å investere i gjødselgjenvinningsanlegg. Det er åpenbart et større løft for små produsenter enn for store. For dem som har gamle anlegg uten renner og relativt lite areal, vil kostnaden per dekar bli høy. Likevel er det flere i denne gruppen som har startet prosessen, enten på tankeplanet eller at de faktisk har tatt første steg ved å legge inn renner i veksthusene. Andre har investert i gjenvinning på den nye delen av anlegget, og vurderer at det er bedre lønnsomhet i å sanere eldre anlegg og investere i nye bygninger i stedet for å oppgradere eldre hus.

For å beregne lønnsomhet i gjødselgjenvinning, er det lagt inn en del forutsetninger. Disse er basert på tilgjengelig litteratur og justert i forhold til intervjuene som er utført blant ti produsenter og tre leverandører.

5.1 Beregning av internrente

Internrente er en metode for å beregne lønnsomhet i et prosjekt. Internrenten for et prosjekt er definert som den renten som gjør netto nåverdi lik null. Altså forrentning på kapital bundet i prosjektet i investeringsens løpetid. Det er den som investerer som avgjør hvor høy internrenten skal være for at man definerer prosjektet som lønnsomt.

5.1.1 Internrenteberegning ved sesongproduksjon

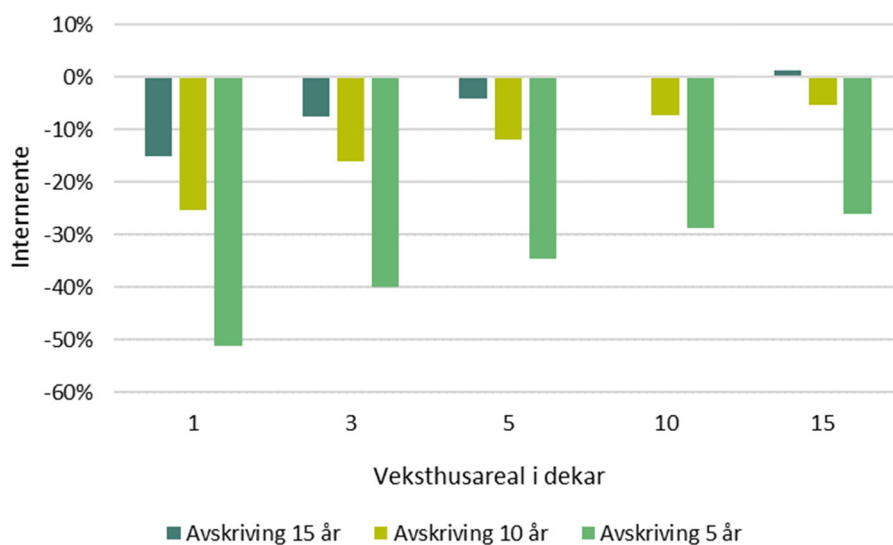
Vi har beregnet internrenten ved investering i gjødselgjenvinning ved ulike forutsetninger. Tabell 5.1 viser beregning av årlig innbetalingsoverskudd.

Tabell 5.1 Årligbetalingsoverskudd per dekar sesongproduksjon som følge av gjødselgjenvinning

	Sesong
Spart gjødselkostnad	14 000
+ Spart vannkostnad	2 100
- Driftskostnader gjenvinning	700
= Kontantstrøm	15 400

Valget av forutsetninger er basert på 35 prosent av gjødselkostnad på kr 40 000 per dekar (Handbok for driftsplanlegging) og 30 prosent av vannkostnad på kr 7 000 per dekar (Driftsgranskingene) og driftskostnader på 5 prosent av sparte gjødselkostnader (intervju). Når det gjelder levetid på anlegget, har vi valgt å presentere tre alternativ, 5 år, 10 år, og 15 år.

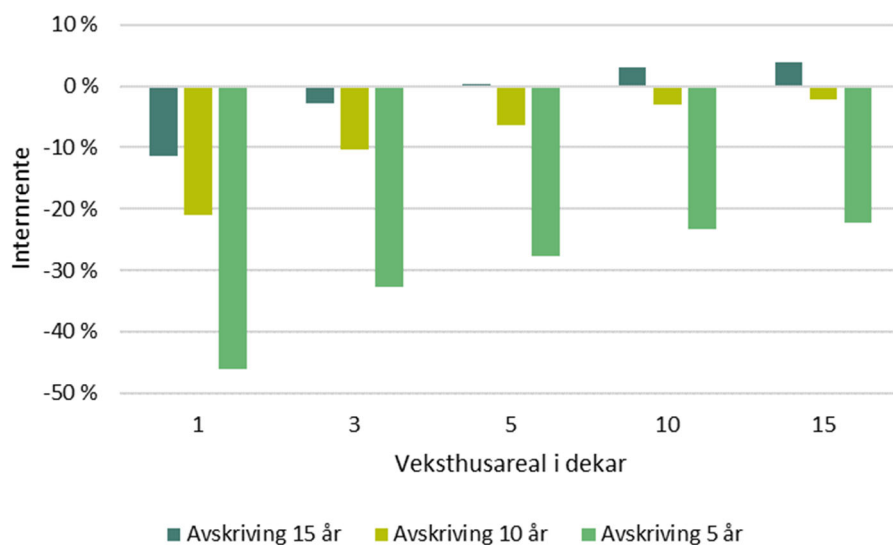
Investeringsbeløp er hentet fra Tabell 4.2.



Figur 5.1 Internrente ved ulike levetid på investeringen, sesongproduksjon, uten investeringstilskudd

Figur 5.1 viser at investering i gjødselgjenvinning har negativ internrente for de fleste alternative arealstørrelser og levetider for investeringen. Bare ved 15-års levetid var internrenten så vidt positiv på 1,3 prosent. Det er ikke lagt inn tilskudd ved beregning av internrente i dette eksempelet.

I Rogaland kan produsentene fra 2020 søke om investeringstilskudd på 35 prosent av investeringen i gjødselgjenvinnings-anlegg med en maksimalgrense på kr 525 000 per anlegg. Et slikt tilskudd vil gi bedre lønnsomhet i prosjektet dersom vi beregner internrente av investering etter tilskudd. Dette er vist i Figur 5.2.



Figur 5.2 Internrente ved ulike levetid på investeringen, sesongproduksjon, 35 prosent tilskudd og maksimalt kr 525 000 i tilskudd.

For levetid på anlegget på 5 år og 10 år vil internrenten være negativ for alle arealstørrelser. Dersom man forutsetter en levetid på 15 år, vil internrenten være på 0,4 prosent for 5 dekar, 3,0 prosent for 10 dekar og 3,8 prosent for 15 dekar.

Som vi ser av de forskjellige beregningene, vil det være svak lønnsomhet i å investere i gjødselgjenvinning for små veksthusarealer selv med foreslått tilskuddsordning. Dersom tilskuddsandelen er 35 prosent og det ikke er tak på beløpet, vil internrenten bli positiv ved et areal over 10 dekar ved 10 års levetid.

5.1.2 Helårsproduksjon av tomat og agurk

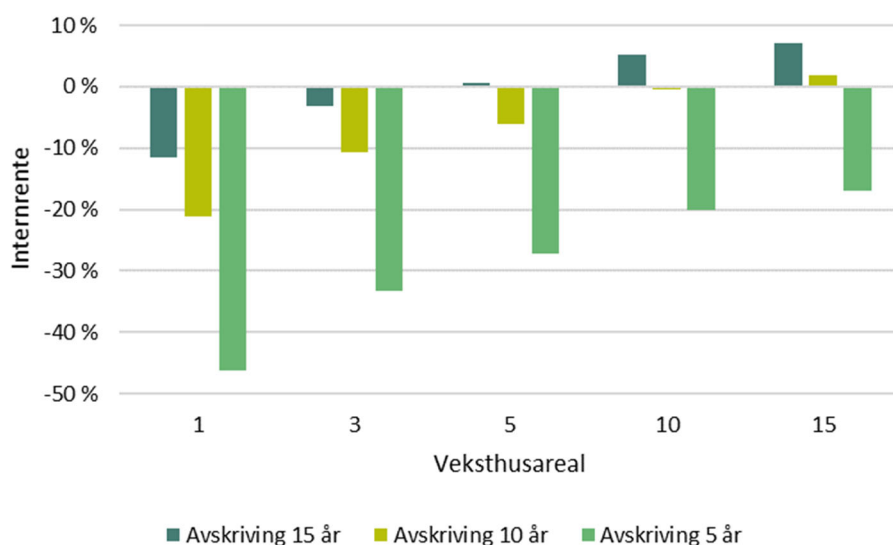
Kostnaden til gjenvinning vil være omtrent på samme nivå per dekar ved helårsproduksjon som ved sesongproduksjon. På grunn av større produksjon per arealenhet vil det være bedre lønnsomhet med gjenvinningsanlegg ved helårsproduksjon. Gjødselkostnad og vannforbruk vil være større. Vi vil her se på internrente ved investering i gjenvinningsanlegg ved helårsproduksjon.

Forutsetningene som er lagt inn, er gjødselkostnad per dekar på kr 60 000 (Handbok for driftsplanlegging), kostnad til vann på kr 10 500 per dekar (Driftsgranskningene) og driftskostnad gjenvinning 5 prosent av sparte gjødselkostnader.

Tabell 5.2 Årlig betalingsoverskudd per dekar som følge av gjødselgjenvinning, helårsproduksjon

Helårsproduksjon	
Spart gjødselkostnad	21 000
+ Spart vannkostnad	3 150
- Driftskostnader gjenvinning	1 050
= Kontantstrøm	23 100

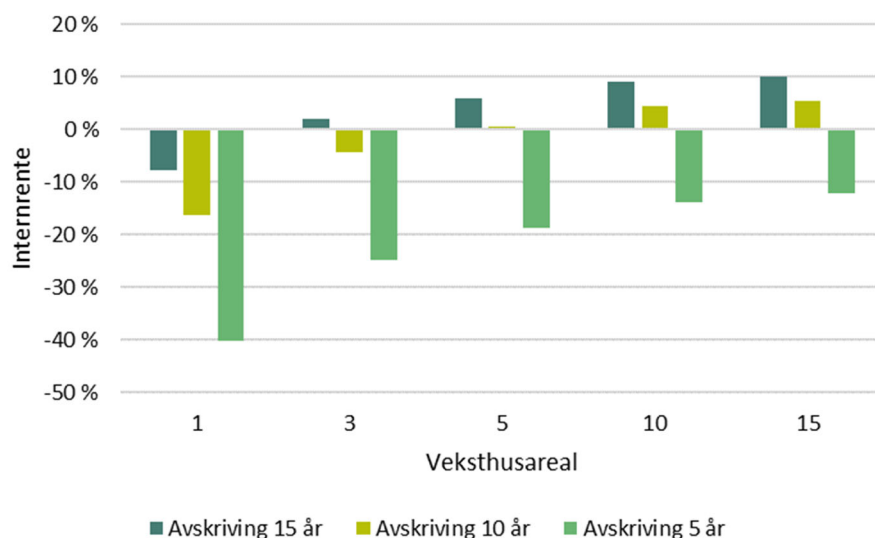
Vi ser at årlig betalingsoverskudd øker med 50 prosent til kr 23 100 ved helårsproduksjon ved de forutsetningene som er lagt inn.



Figur 5.3 Internrente for investering i gjenvinning for helårsproduksjon av tomat og agurk uten tilskudd

Figur 5.3 viser det er positiv internrente på anlegg over 10 dekar ved lengste levetid på 15 år. Internrenten var henholdsvis 5,6 prosent og 7,1 prosent for 10 dekar og 15 dekar.

Dersom man tar foreslått tilskuddsordning med 35 prosent tilskudd og maksimalt beløp på kr 525 000 per anlegg, vil lønnsomheten bedres.



Figur 5.4 Internrente for investering i gjenvinning for helårsproduksjon av tomat og agurk, 35 prosent tilskudd og maksimalt kr 525 000 i tilskudd.

Figur 5.4 viser at helårsproduksjon av tomat og agurk vil gi positiv internrente på 3,3 prosent ved areal på 5 dekar og lengste levetid.

Dersom taket på tilskudd ble fjernet, vil det være positiv internrente på 2,1 prosent allerede ved 3 dekar.

5.1.3 Internrente ved ulik tilskuddsprofil

Den skisserte tilskuddsprofilen med 35 prosent tilskudd og maksimal grense på kr 525 000 vil slå ulikt ut for de forskjellige arealstørrelsene. I og med at det vil være lønnsomt for helårsprodusenter med areal over 15 dekar, kan det være aktuelt å ikke gi (eller gi redusert) tilskudd til anlegg som er større enn 15 dekar. Det kan åpne for høyere tilskuddssats for de mindre produsentene og gjøre det mer lønnsomt for disse å investere i gjenvinning

Tabell 5.3 Internrente for investering i gjenvinning ved ulik tilskuddsprofil, 10 år avskrivningstid. Gule felt viser lønnsom investering

Areal	1	3	5	10	15
Sesong uten tilskudd	-25,3 %	-16,0 %	-11,9 %	-7,2 %	-5,2 %
Sesong 35 % tilskudd, maks kr 525 000	-20,9 %	-10,4 %	-6,3 %	-3,1 %	-2,1 %
Sesong 35 % tilskudd	-20,9 %	-10,4 %	-5,6 %	0,0 %	2,3 %
Helår uten tilskudd	-21,2 %	-10,7 %	-6,0 %	-0,5 %	1,9 %
Helår 35 % tilskudd, maks kr 525 000	-16,2 %	-4,2 %	0,5 %	4,4 %	5,5 %
Helår 35 % tilskudd	-16,2 %	-4,2 %	1,4 %	8,1 %	11,0 %

5.2 Hvor mye kan det investeres for i gjødselgjenvinning?

I stedet for å vurdere lønnsomhet i forhold til oppgitte investeringsbeløp og årlig avkastning, kan man beregne hvor mye det kan investeres for i gjenvinning for ulike produksjoner og arealstørrelser. Dette vil variere med levetid og rentenivå. Dersom det blir gitt tilskudd til investering, kan det forsvares et høyere investeringsnivå per dekar.

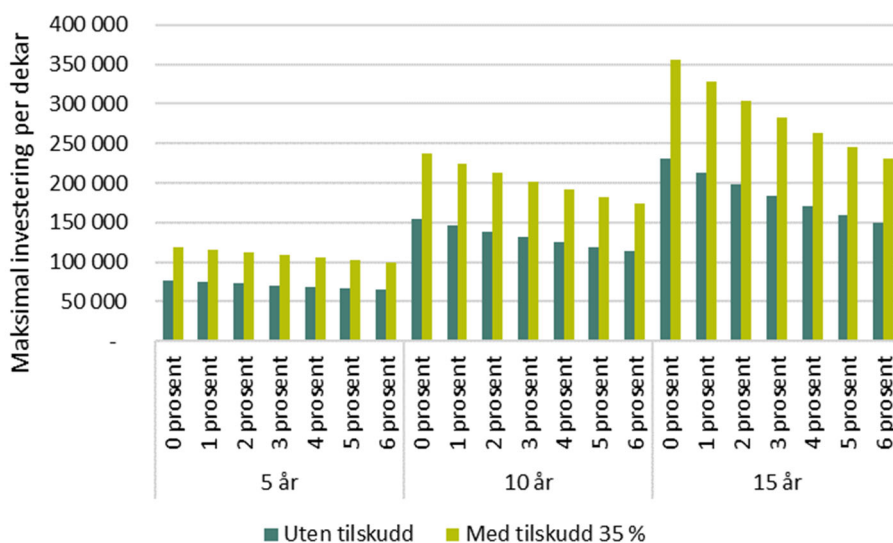
5.2.1 Sesongproduksjon av agurk og tomat

I eksempelet i Tabell 5.1 er årlig betalingsoverskudd beregnet til kr 15 400 per dekar. Hvor mye som kan investeres med bakgrunn i dette, er vist i Figur 5.5.

Det går fram av figuren at maksimal investering i gjødselgjenvinning per dekar ved kort levetid på 5 år varierer fra kr 77 000 per dekar uten krav til rente, til kr 65 000 ved 6 prosent rente. Dersom man legger inn 35 prosent tilskudd, øker nivået til hhv kr 118 500 og kr 100 000 per dekar.

Dersom levetiden på anlegget økes til 15 år, vil man kunne forsvare en betydelig høyere investering. Uten krav til rente, kan det investeres for kr 231 000 per dekar og kr 149 500 ved 6 prosent rente. Legges det inn forutsetning om 35 prosent tilskudd, økes beløpene til hhv kr 355 500 og kr 230 100 per dekar.

Dersom det settes tak på et eventuelt tilskudd, vil dette redusere maksimalbeløpet for større arealer.



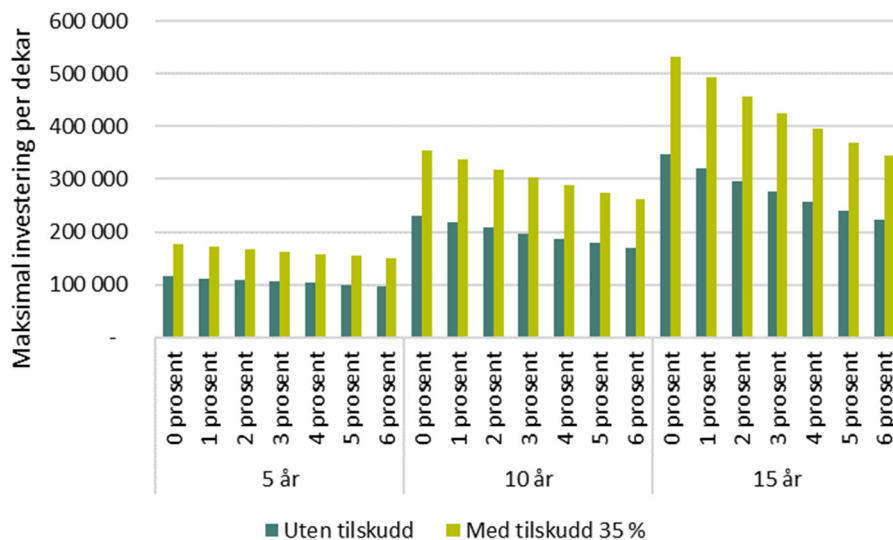
Figur 5.5 Maksimal investering i gjødselgjenvinning under gitte forutsetninger

5.2.2 Helårsproduksjon

Den årlige avkastningen for helårsproduksjon vist i Tabell 5.2, er beregnet til kr 23 100 per dekar. Det vil derfor kunne forsvares høyere investeringer i gjenvinning ved helårsproduksjon av tomat og agurk.

Figur 5.6 viser at dersom man regner med kort levetid på 5 år er maksimal investering kr 115 000 per dekar uten renter og kr 100 000 per dekar ved 6 prosent rente. Ved et tilskuddsnivå på 35 prosent, økes beløpene til hhv kr 177 700 og kr 149 700.

Ved levetid på 15 år kan det investeres for kr 346 500 per dekar uten rente og kr 224 500 ved 6 prosent rente. Etter tilskudd økes beløpene til hhv kr 533 000 og kr 345 200. Ved tak på tilskuddsbeløp reduseres beløpene per dekar ved større arealer.



Figur 5.6 Maksimal investering i gjødselgjenvinning i helårsproduksjon av tomat og agurk

5.3 Kostnad gjødselgjenvinning per produsert enhet

Tabell 5.4 viser kapitalkostnader per dekar for ulike arealstørrelser for gjødselgjenvinning under forskjellig levetid og rentenivå. Det er også interessant å vise hva kostnaden per produsert enhet er for ulike produkter under gitte forutsetninger. Det er lagt inn 5 og 15 års levetid og henholdsvis 5 og 2 prosent rente. I tabellen under det vist kostnad per kg tomat og agurk basert på beregningene for ulike arealstørrelser.

Tabell 5.4 Kostnader til gjødselgjenvinning per kg produsert vare for ulike arealstørrelser sammenlignet med spart gjødsel- og vannkostnad. Gule felt viser lønnsom investering

Areal	1	3	5	10	15	Spart kostnad
5 års levetid og 5 prosent rente						
Tomat sesong	5,33	2,27	1,64	1,18	1,04	0,34
Tomat helår	2,67	1,13	0,82	0,59	0,52	0,26
Agurk sesong	5,33	2,27	1,64	1,18	1,04	0,34
Agurk helår	1,78	0,76	0,55	0,39	0,35	0,17
15 års levetid og 2 prosent rente						
Tomat sesong	1,82	0,78	0,56	0,40	0,36	0,34
Tomat helår	0,91	0,39	0,28	0,20	0,18	0,26
Agurk sesong	1,82	0,78	0,56	0,40	0,36	0,34
Agurk helår	0,61	0,26	0,19	0,13	0,12	0,17

Tabell 5.4 viser at kostnader til gjødselgjenvinning overstiger innspart kostnad under de fleste forutsetninger. Det er bare ved arealstørrelse over 10 dekar og helårsproduksjon som gir positiv økonomisk effekt ved investering i gjødselgjenvinning ved rentenivå på 2 prosent. For kortere levetid og høyere rente var det ikke lønnsomt for noen av alternativene.

Av Tabell 5.5 går det fram at dersom tilskudd på 35 prosent av investeringskostnad med maksimalt beløp på kr 525 000, vil det være lønnsomt for areal over 5 dekar for helårsproduksjon og for areal over 15 dekar for sesongproduksjon av tomat og agurk. Dette gjelder dersom vi legger 15 års levetid og 2 prosent rente til grunn. Ved høyere rente og kortere levetid vil det ikke være lønnsomt ved foreslått tilskuddsnivå.

Tabell 5.5 Kostnader til gjødselgjenvinning per kg produsert vare for ulike arealstørrelser sammenlignet med spart gjødsel- og vannkostnad ved tilskudd på 35 prosent og maksimalt tilskudd kr 525 000 per dekar. Gule felt viser lønnsom investering

Areal	1	3	5	10	15	Spart kostnad
5 års levetid og 5 prosent rente						
Tomat sesong	3,47	1,48	1,12	0,92	0,87	0,34
Tomat helår	1,74	0,74	0,56	0,46	0,43	0,26
Agurk sesong	3,47	1,48	1,12	0,92	0,87	0,34
Agurk helår	1,16	0,49	0,37	0,31	0,29	0,17
15 års levetid og 2 prosent rente						
Tomat sesong	1,18	0,50	0,38	0,31	0,30	0,34
Tomat helår	0,59	0,25	0,19	0,16	0,15	0,26
Agurk sesong	1,18	0,50	0,38	0,31	0,30	0,34
Agurk helår	0,39	0,17	0,13	0,10	0,10	0,17

6 Oppsummering og konklusjon

Gjennom intervjurunden som ble utført blant produsentene, kom det fram at mange hadde investert eller hadde planer om å investere i gjødselgjenvinning. De største produsentene oppgav god lønnsomhet i prosjektet, og de fleste var godt fornøyd med anlegget.

De mindre produsentene var i tvil om dette ville lønne seg, men de regnet med at dette ville bli et krav i ikke alt for fjern framtid. De hadde derfor planer om å investere, og flere hadde gjort tilpasninger i form av å investere i renner.

Ut fra det som kom fram gjennom intervjuene, lå spart gjødselkostnad mellom 25 og 40 prosent. Gjennomsnittet lå rundt 35 prosent, og dette er utgangspunkt for de beregningene som er gjort i dette prosjektet. Når det gjelder kostnader til vann, var det stor variasjon fra ingen kostnad til svært høy kostnad. I våre beregninger har vi brukt kr 7 000 per dekar for sesongproduksjon med bakgrunn i tall fra driftsgranskingene. De som hadde tall på dette, oppgav 30 % mindre vannforbruk ved gjenvinning.

Noen av de mindre produsentene hadde lavere gjødselkostnader og brukte mindre vann enn det som er anbefalt. For disse vil spart gjødselkostnad være noe lavere enn det som er lagt til grunn i beregningene, både fordi kostnaden er mindre i utgangspunktet, og fordi man kun vil spare 15-20 prosent av gjødselkostnaden.

Det var vanskelig å få gode data for driftskostnader på gjenvinningsanlegg. De fleste mente at det var små driftskostnader med gjenvinning. Et gartneri som hadde gjort beregninger på dette, kom frem til at årlige driftskostnader utgjorde 5 prosent av spart gjødselkostnad. Vi har brukt 5 prosent av innspart gjødselkostnad som utgangspunkt i beregningene.

Investeringskostnader i gjenvinningsanlegg varierer mye fra produsent til produsent. Vi har tatt utgangspunkt i data fra Maessen og Verheul (2016) og oppdatert prisene med justert valutakurs og kostnadsindeks. Eksempel fra produsenter som har investert i 2019 og 2020 viser at de justerte tallene stemmer godt overens med faktiske kostnader til anlegg.

Ved beregning av lønnsomhet er det brukt flere tilnæringer. Ved å se på internrente på investering i gjenvinningsanlegg, har vi delt mellom sesong og helårsproduksjon. Dersom man legger inn forutsetninger om 10 års levetid og tilskudd på 35 prosent begrenset oppad til kr 525 000, vil det være forskjell i lønnsomhet i gjødselgjenvinningsanlegg mellom sesong- og helårsproduksjon. For sesongproduksjon vil det ikke være positiv avkastning ved å investere i anlegg dersom man forutsetter levetid på 10 år, selv med de foreslåtte tilskuddssatsene. For helårsprodusenter vil det gi positiv internrente ved å investere i resirkuleringsanlegg ved produksjon på et areal over 10 dekar med de samme forutsetningene.

Litteraturreferanse

BFJ (Budsjettnemnda for jordbruket). 2020. Totalkalkylen for jordbruket. Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO). Ås.

Grimstad, S. O. 2019. Avrenning av gjødselvann fra veksthus i Rogaland i 2017. Grønt Råd AS. Klepp.

Hovland, I. 2019. Handbok for driftsplanlegging. NIBIO.

Kristiansen, B. 2019. Driftsgranskinger i jord- og skogbruk. Rekneskapsresultat 2018. Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO). Ås.

Maessen, H., Verheul, M. 2016. NIBIO rapport 2 (90) 2016. Vurdering av avrenningsvann i veksthusgrønnsaker. <http://hdl.handle.net/11250/2441050>

Tolletaten. 2020. Historiske valutakurser.

<https://www.toll.no/no/verktoy/valutakurser/History?SelectedExchangeRate=EUR> Uttak 28. juni 2020.

Statistisk sentralbyrå. 2020. Historisk konsumprisindeks. <https://www.ssb.no/kpi>

Vedlegg 1 Skjema for semistrukturerte intervjuer med produsenter

Kultur	
Helår/sesongproduksjon?	
Areal	
Bygningsmasse, antall hus	
Når ble det investert i resirkuleringsanlegg?	
Har investert i rennesystem (for potensielle)	
Avløp gjødselvatn i dag (potensielle)	
Investeringsbudsjett	
Investeringsregnskap	
Leverandører (spesifisere)	
Rensesystem	
Driftskostnader	
1. Energi (Gjenvinning)	
2. Vedlikehold	
3. Utstyr	
Arbeidstid til drift av anlegg	
Gevinst gjødsel	
Kan alt det resirkulerte brukes, eller blir det for mye vann?	
Har gjødselblanding endret seg? Fra blandingsgjødsel til enkelt gjødselslag? For å balansere mot innhold i gjødselvannet.	
Innsparing vannkostnader	
Sjukdomsproblematikk	

Vedlegg 2 Dekningsbidragskalkyler

Svært mange produsenter har produksjon fra begynnelsen av februar til slutten av oktober med litt variasjon i start og sluttidspunkt for produksjonen. Det betyr at veksthusene står tomme på den mørkeste og kaldeste tiden av året. Det er svært mange varianter av tomat i produksjon i dag. Stor, rund tomat er det største produktet, og vi har valgt å presentere dekningsbidragskalkyler for denne produksjonen. I tillegg blir det presentert dekningsbidragskalkyle for cherrytomat og agurk i dette vedlegget.

Tomatproduksjon sesong³

Dyrkingsperiode 10.02.–20.10

Variable kostnader per dekar

	Mengde	Pris kr	Sum Kr	Egne Tall
Planter	2 500	27,00	67 500	
Gjødsel			40 000	
Vekstmedium (planteputer) ¹⁾	625	26,00	16 250	
Analysen av næringsløsning	3	400,00	1 200	
Plantevern			15 000	
Naturgass	500 000	0,50	250 000	
Teknisk energi (kWh)	7 200	0,70	5 040	
Oppbindingsmaterialer			6 000	
Humler	5	2 800,00	14 000	
Diverse			6 000	
Sum variable kostnader			420 990	

1) Skifte av planteputer hvert år

Dekningsbidrag per dekar

Solgt avling i kg per dekar	Pris, kr per kg (utbet.pris på bruket)				
	12	14	16	18	20
34 000	-12 990	55 010	123 010	191 010	259 010
38 000	35 010	111 010	187 010	263 010	339 010
42 000	83 010	167 010	251 010	335 010	419 010
46 000	131 010	223 010	315 010	407 010	499 010
50 000	179 010	279 010	379 010	479 010	579 010

Utbetalingspris på bruket = Økernpris – sortering, pakking, transport og avanse grossist.

Distrikts- og kvalitetstilskudd er ikke tatt med.

Jordbruksavtalens målpris ukene 27–42 i 2019 er mellom kr 21,95 og 22,76 per kg og mellom kr 21,90 og 22,46 for ukene 20–27 i 2020.

Kilde: Norsk landbruksrådgiving Viken og NIBIO

Dekningsbidraget skal dekke arbeidskostnader, faste kostnader og godtgjøring av innsatt kapital i driften. Prisen til produsent for standard tomat har ligget mellom 13 og 14 kr per kg de tre siste årene ifølge driftsgranskingene. Avlingsnivået har vært rundt 45 tonn per dekar noe som ville gitt rundt kr 200 000 i dekningsbidrag per dekar før distriktstilskudd som varierer fra kr 2,02 til kr 3,46 per kg alt etter arealsone.

³ Hentet fra Handbok for driftsplanlegging 2019-2020, NIBIO

Helårs tomatproduksjon

Dyrkingsperiode: Hele året

Variable kostnader per dekar

	Mengde	Pris kr	Sum Kr	Egne Tall
Planter	2 500	27,00	67 500	
Gjødsel			60 000	
Vekstmedium (planteputer) ¹⁾	625	26,00	16 250	
Analysar av næringsløsning	3	400,00	1 200	
Plantevern			20 000	
Naturgass	550 000	0,50	275 000	
Lys energi (kWh)	840 000	0,50	420 000	
Oppbindingsmaterialer			6 000	
Humler	8	2 800,00	22 400	
Diverse			6 000	
Sum variable kostnader			889 350	

1) Skifte av planteputer hvert år

Dekningsbidrag per dekar

Solgt avling i kg per dekar	Pris, kr per kg (utbet.pris på bruket)				
	12	14	16	18	20
60 000	-174 350	-54 350	65 650	185 650	305 650
70 000	-54 350	85 650	225 650	365 650	505 650
80 000	65 650	225 650	385 650	545 650	705 650
90 000	185 650	365 650	545 650	725 650	905 650
100 000	305 650	505 650	705 650	905 650	1 105 650

Utbetalingspris på bruket = Økernpris – sortering, pakking, transport og avanse grossist.

Distrikts- og kvalitetstilskudd er ikke tatt med.

Jordbruksavtalens målpris ukene 27–42 i 2019 er mellom kr 21,95 og 22,76 per kg og mellom kr 21,90 og 22,46 for ukene 20–27 i 2020.

Kilde: Norsk landbruksrådgiving Viken

Helårsproduksjon av tomater krever mye energi. Til gjengjeld kan produksjonen per dekar dobles. Ved et avlingsnivå på 90 tonn per dekar og utbetalingspris til produsent på kr 14, ligger dekningsbidraget på kr 370 650.

Spesialtomat – Cherrytomat

Dyrkingsperiode 10.02.–20.10

Variable kostnader per dekar

	Mengde	Pris kr	Sum Kr	Egne Tall
Planter	2 500	27,00	67 500	
Gjødsel			35 000	
Vekstmedium (plantputer) ¹⁾	625	26,00	16 250	
Analysen av næringsløsning	3	400,00	1 200	
Plantevern			15 000	
Naturgass	500 000	0,50	250 000	
Teknisk strøm (kwh)	7 200	0,70	5 040	
Oppbindingsmaterialer			6 000	
Humler	5	2 800,00	14 000	
Diverse			6 000	
Sum variable kostnader			416 000	

1) Skifte av plantputer hvert år

Dekningsbidrag per dekar

Solgt avling i kg per dekar	Pris, kr per kg (utbet.pris på bruket)				
	23	25	27	29	31
21 000	67 010	109 010	151 010	193 010	235 010
23 000	113 110	159 010	205 010	251 010	297 010
25 000	159 010	209 010	259 010	309 010	359 010
27 000	205 010	259 010	313 010	367 010	421 010
29 000	251 010	309 010	367 010	425 010	483 010

Utbetalingspris på bruket = Økernpris – sortering, pakking, transport og avanse grossist.

Distrikts- og kvalitetstilskudd er ikke tatt med.

Normalt arbeidsforbruk ved en avling på 23 kg/m² er 1 900-2 100 t/daa

Kilde: NIBIO

Ved dyrking av spesialtomat er avlingsnivået normalt mye lavere enn for rund tomat. Prisnivået per kg er høyere slik at det ikke er så stor forskjell på dekningsbidraget. Arbeidsforbruket ligger høyere enn for vanlig tomat. Det er liten forskjell på innsatsfaktorene i produksjonen, men det kan tenkes litt lavere gjødsel- og vannforbruk. Forskjellen er såpass liten at det ikke har særlig betydning for lønnsomhetsberegninger ved investering i gjenvinning av gjødselvann.

Agurkdyrking sesong

Dyrkingsperiode 20.01. – 01.10. 3 hold.

Variable kostnader per dekar

	Mengde	Pris Kr	Sum Kr	Egne Tall
Planter	4 800	27,00	129 600	
Gjødsel			40 000	
Vekstmedium (planteputer) ¹⁾	800	26,00	20 800	
Analysen av næringsløsning	3	400,00	1 200	
Plantevern (hoveds. biologisk)			25 000	
Fyring	576 000	0,50	288 000	
Teknisk strøm (kWh) ²⁾	7 200	0,70	5 040	
Oppbindingsmaterialer (plast), tråd			5 000	
Diverse			6 000	
Filming av agurk	45 000	0,14	6 300	
Esker	4 500	7,00	31 500	
Sum variable kostnader			558 440	

1) Skifte av planteputer hvert år

2) Høyere strømpris for gassfyrte hus

Dekningsbidrag per dekar

Solgt avling i kg per dekar	Utbetalingspris på bruket, kr per kg			
	18	20	22	24
40 000	165 760	245 760	325 760	405 760
45 000	251 560	341 560	431 560	521 560
50 000	337 360	437 360	537 360	637 360
55 000	423 160	533 160	643 160	753 160

3) Skifte av planteputer hvert år

4) Høyere strømpris for gassfyrte hus

Normalt arbeidsforbruk ved en avling på 50 kg/m² er 1 400-1 500 t/daa. Distrikts- og kvalitetstilskudd er ikke tatt med.

Noteringsgrunnlaget for agurk omregnet til kg filmet agurk (stk x 2,86). Målprisen er mellom kr 21,36 og 24,25 per kg for ukene 27–44 i 2019 og mellom kr 21,96 og 24,60 for ukene 11–27 i 2020.

Kilde: Norsk landbruksrådgiving Viken

For agurk ligger avlingsnivået på om lag 45 tonn per dekar og oppnådd pris på rundt kr 21 kg. Det vil gi et dekningsbidrag på kr 391 500 per dekar. Dette pris- og avlingsnivået er brukt i kapittel 5.

Helårsdyrking av agurk

Dyrkingsperiode: Helårsproduksjon med 5 hold.

Variable kostnader per dekar

	Mengde	Pris kr	Sum kr	Egne Tall
Planter	12 500	25,00	337 500	
Gjødsel			60 000	
Vekstmedium (planteputer) ¹⁾	2 100	26,00	54 600	
Analyser av næringsløsning	3	400,00	1 200	
Plantev. (hoveds.biologisk)			35 000	
Lys kwh	1 235 000	0,50	617 500	
Fyring kWh	665 000	0,50	332 500	
Diverse			12 000	
Diverse per plante	12 500	2,00	25 000	
Filming av agurk	130 000	0,14	18 200	
Esker	13 000	7,00	91 000	
Sum variable kostnader			1 584 500	

- 1) Skifte av planteputer hvert år.

Dekningsbidrag per dekar

Solgt avling i kg per dekar	Utbetalingspris på bruket, kr per kg			
	18	20	22	24
110 000	412 300	632 300	852 300	1 072 300
120 000	583 900	823 900	1 063 900	1 303 900
130 000	755 500	1 015 500	1 275 500	1 535 500
140 000	927 100	1 207 100	1 487 100	1 767 100
150 000	1 098 700	1 398 700	1 698 700	1 998 700

Normalt arbeidsforbruk ved en avling på 130 kg/m² er 2 300–2 600 t/daa.

Distrikts- og kvalitetstilskudd er ikke tatt med.

Noteringsgrunnlaget for agurk omregnet til kg filmet agurk (stk x 2,86). Målprisen er mellom kr 20,56 og 26,25 per kg for ukene 27–44 i 2019 og mellom kr 21,16 og 26,65 for ukene 11–27 i 2020.

Kilde: Norsk landbruksrådgiving Viken

Helårsproduksjon av agurk er oppgitt til 135 tonn per dekar, og med en pris på kr 21 per kg gir dette et dekningsbidrag på kr 1 241 000 per dekar. Dette er brukt i beregninger i kapittel 5.

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.