



# Kartoffeleksperimentet



# Kartoffeleksperimentet

## Introduktion

Forløbet har kartofflen som gennemgående tema og foregår i forårsmånederne marts, start april, maj og afsluttes i juni.

Forløbet "Kartoffeleksperimentet" sætter fokus på den undersøgende og eksperimenterende arbejdsform for de yngste elever, hvor eleverne gennem simple konkrete eksperimenter tilegner sig viden om kartofflens spiring, lægning i jorden samt voksebetingelser og pasning. Eleverne kan få kendskab til forskellige kartoffelsorter og deres smag og konsistens ved tilberedningen.

## Formål

Formålet med læringsforløbet er, at eleverne får erfaringer med kartoffelplantens vækstbetingelser og diversitet. Gennem en konkret eksperimenterende tilgang arbejder eleverne med at opstille teser, og ved sammenligning af de enkelte eksperimenteres resultater bliver det muligt for børnene at be- eller afkræfte deres forudgående teser. Undervisningen forbereder således eleverne på et tidligt klassestrin til at arbejde med en naturvidenskabelig tilgang.

## Baggrundsviden om kartofflen

### Faglige begreber

#### • Certificerede kartofler

Læggekartofler dyrkes af godkendte avlere, der hele tiden bliver kontrolleret for, at de anvender sundt plantemateriale og overholder en række krav, så deres produkt ikke udgør en risiko. Årsagen til dette skyldes, at kartofler desværre kan få svampe- og bakteriesygdomme, der smitter jorden og derved udgør en vedvarende risiko for, at man ikke kan dyrke kartofler i fremtiden. Man skal derfor ALTID bruge læggekartofler, der er certificerede, og aldrig bruge dem, man spiser af.

#### • Kartoffelsorter

Der findes hundredevis af kartoffelsorter. En række sorter er udvalgt, fordi deres tidlighed giver mulighed for at høste de første knolde efter relativt kort tid, mens de middeltidlige og sene kartofler egner sig til lag-ring for senere brug. Dernæst har man forædlet kartoffelsorter, der giver mindre og større knolde, samt et udbytte, der giver industrien et bedre afkast. De senere år har der været stigende efterspørgsel på kartofler, der ser anderledes ud. Det har givet de blå og rosafarvede kartofler et come back. Her er udbyttet ikke højt, men resultatet er spændende.

#### • Sæson

Kartofler forspires tidligt hvert år, eller lægges direkte i jorden. Kartofflen har en lang sæson, hvis man anvender sorter med forskellig høsttidspunkt.

#### • Vækstbetingelser

Kartofflen er en rodfrugt, der ikke tåler lys. Udsættes knoldene for lys, vil der dannes solanin og chaconin, som begge er stoffer, der findes overalt i kartoffelplanten, men aktiveres af lys og danner den grønne farve. Bitterheden er større, når kartofflen er grøn, og understøtter rådet om ikke at spise dem. Symptomer på en lettere forgiftning er, at man kan få kvalme og hovedpine. Nogle kartofler er kun grønne i den ene ende af knolden, men her vil hele knolden have et forhøjet indhold og bør ikke spises.

Jordens temperatur er afgørende for tilvæksten. Lægges knoldene i våd og kold forårsjord, vil de første livstegn begynde, når jordtemperaturen er over 70 C. Kartoffelentusiaster har derfor mange metoder til at få planten i gang før den "naturlige" sæson starter. Forspirede knolde, plastdække, drivhus, spande og sikkert endnu flere opfindelser. Konkurrencen er stor, når der dystes om at få de allerførste kartofler til salg hvert forår, og den forhøjede kiloprisk kan da også dække de øgede omkostninger for tidlig høst.

Kartoffeleksperimentet er derfor en oplagt mulighed for at se, hvilken indflydelse varmen har på livsprocesserne i selve fremspiringen af kartoffelplanten.

#### • Jord, vand og gødning

De største kartoffelavlere holder til i den vestjyske sandende muld. Her trives kartofflen bedst. Knolden vil nemlig gerne have det lidt tørt under tilvæksten. Det betyder dog ikke, at vandingen skal minimeres, men blot at drænet skal være i orden. Dyrk derfor altid kartofler i jord, der er gravet godt igennem eller i spande med jord, der er porøs og gerne iblandet spagnum (ren spagnum er også godt).

Vanding er essentielt for at opnå et resultat. Især skal der være kontrol af fugtigheden, når der dyrkes i spande med spagnum, der har en lille vandholdeevne.

Gødning er ikke nødvendig, for knoldens oplagring er stor nok til at trække planten i gang og toppen om-danner nok energi til at få rodstænglerne til at producere knolde. Hvis man ønsker at øge høsten, er det vigtigt at anvende gødning, hvor kvælstofindholdet er minimalt. Kompost er den bedste gødning til kartofler, og dyrker man i køkkenhave, bør komposten iblandes om efteråret

# Fælles mål

## Færdigheds- og vidensmål (efter 2. klassetrin)

Kompetenceområde	Kompetencemål	Færdigheds- og vidensmål
<b>Undersøgelse</b>	Eleven kan udføre enkle undersøgelser på baggrund af egne og andres spørgsmål	<b>Undersøgelser i naturfag</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eleven har viden om enkle undersøgelsesmetoder.</li> <li>Eleven kan udføre enkle undersøgelser med brug af enkelt udstyr.</li> </ul>
<b>Modellering</b>	Eleven kan anvende naturtro modeller	<b>Organismer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eleven kan med enkle modeller fortælle om organis-mens opbygning</li> <li>Eleven har viden om organismers opbygning</li> </ul>
<b>Perspektivering</b>	Eleven kan genkende natur og teknologi i sin hverdag	<b>Mennesket</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eleven kan fortælle om enkle råd om sundhed i for-hold til egen hverdag</li> <li>Eleven har viden om enkle råd om sundhed</li> </ul> <b>Organismer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eleven kan fortælle om ændringer i naturen knyttet til årstiderne.</li> <li>Eleven har viden om organismers årscyklus</li> </ul>
<b>Kommunikation</b>	Eleven kan beskrive egne undersøgelser og modeller	<b>Formidling</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eleven kan fortælle om egne resultater og erfaringer</li> <li>Eleven har viden om enkle måder at beskrive resultater</li> </ul> <b>Ordkendskab</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eleven kan mundtligt og skriftligt anvende enkle fagord og begreber.</li> <li>Eleven har viden om enkle fagord og begreber</li> </ul>

### Eksempler på læringsmål

- Eleven får kendskab til, at der findes forskellige kartoffelsorter
- Eleven kender til kartoflens vækstbetingelser og anvendelse
- Eleven

# Beskrivelse af undervisningsaktiviteten

## Omfang og forløb

Lektion	Lektion 1-2 Dobbeltlektion	Lektion 3-4 Dobbeltlektion	Lektion 5-6 To enkeltlektioner	Lektion 7-8 Dobbeltlektion
<b>Tid på året</b>	Marts	April	Maj	Juni
<b>Location</b>	I klassen	I skolehaven	I skolehaven	I skolehaven & ved bålpladsen eller skolekøkkenet.
<b>Indhold</b>	<b>Forspiring</b>	<b>Lægning</b>	<b>Måling og pasning</b>	<b>Opgravning og tilberedning</b>
	Forspiring af kartofler på forskellig måde. Hvad virker bedst?	Lægning af kartofler i skolehavens jord eller i spande. Dækning med plastic på udvalgte rækker. Skilte.	Hypotesetestning med målinger af planter. Er blomsterne på vej? Pasning med hypning og vanding.	Kartoflerne graves op. De forskellige kartoffelsorter studeres. Kartoflerne vaskes og tilberedes.

## Arbejdsform

Forløbet har fokus på det undersøgende og eksperimenterende arbejde med udgangspunkt i en fælles kort instruktion, efterfulgt af gruppearbejde med fokus på praktiske opgaver og afslutningsvis dialog i gruppen og fælles på klassen omkring hypotesebeskrivelser og hypotesetestning / opfølgning. Eleverne er aktive og i dialog med hinanden og underviseren om opgavens løsning. Samarbejde omkring de praktiske opgaver er ligeledes et centralt element.

# Gennemførelse af undervisningsforløb

## Lektion 1-2. Forspiring

I første lektion skal eleverne eksperimentere med, hvordan kartofflen bedst forberedes til at vokse gennem forsøg med forskellige måder at forspire kartofflen på. De forskellige eksperimenter sammenlignes efter ca. 3 Uger.

### Materialer

- Læggekartofler af tidlige sorter – spørg i det nærmeste plantecenter. Det er vigtigt at vælge tidlige sorter - hvis forløbet skal kunne afsluttes inden sommerferien.
- Æggebakker / foliebakker.
- Spagnum

### Gennemførelse

#### Forsøg 1

Læg læggekartoflerne i æggebakkerne. Lad eleverne finde de små tegn på kommende spirer på kartoflerne og vend dem opad mod lyset. Sæt en æggebakke et lyst sted ved 10-15 grader, og en i klasseværelsets 22 grader. Mål temperaturen og registrer evt. Med foto.

#### Forsøg 2

Eleverne strør et fugtigt lag spagnum i bunden af æggebakken inden kartofflen sættes oveni. Jorden eller spagnummen skal være let fugtig og må ikke være for våd. Sæt en æggebakke et lyst sted ved 10-15 grader, og en i klasseværelset.

#### Forsøg 3

Læg kartoflerne i en papkasse, der kan lukkes til, så de ligger i mørke. Sæt en kasse indenfor og en udenfor (hvis det er nattefrost, vil knoldene blive ødelagt). Forsøget med fugtig spagnum et lyst sted i 10-15 grader skal altid være repræsenteret. For de andre forsøg udvælges det antal forsøg, der er plads til og kan overskues i den pågældende klasse. Kartoflerne tager ikke skade med mindre de får hård frost og kan sagtens lægges i jorden efterfølgende uanset hvilke forsøg man supplerer med.

#### Alternativt kan de tre forsøg bestå af

1. Forspiring af kartofler med lidt jord i en foliebakke. Stil bakken i vindueskarmen i klasseværelset.
2. Forspiring af kartofler i "drivhus". Kartoflerne lægges i en foliebakke med et tyndt lag luftfugtig jord. Bakken overtrækkes med en gennemsigtig plasticpose og stilles i klasseværelset et lyst sted.
3. Forspiring i mørke. Kartofler lægges i en bakke og stilles ind i et skab i klassen eller i en kasse, der kan lukkes.

### Opsamling

Eleverne skal nu give deres bud på, hvilke betingelser der er bedst for at få kartofflen til at spire. I deres overvejelser skal de begrunde deres svar. Teserne skrives ned på arbejdsark 1, indsamles og gemmes til næste lektion.

## Lektion 3-4. Plantning af kartoflerne

I anden lektion skal eleverne indledningsvis se resultaterne af deres eksperiment med forspiring af kartoflerne. Forsøgene stilles op ved siden af hinanden, så de kan sammenlignes. Arbejdsarkene udleveres til grupperne og gennem en fælles samtale på klassen kommer eleverne med refleksioner over deres iagttagelser. Skete der det man forventede der ville ske? Hvorfor er spirerne mon forskellige? Hvilke spirer er mon bedst og hvorfor?

Målet er at vække knoldens livsfunktioner, så processen kan gå i gang. Af praktiske hensyn vil korte og tykke spirer være sikrest at arbejde med, men principielt vil alle spirer fra kartofflen fremme den videre proces.

Spirerne fra knolde, der har stået med lys er farvede, mens spirerne fra knolden, der har stået mørkt er lyse. Afhængigt af temperaturen, vil nogle spirer være kortere; andre længere. Det er ikke et mål i sig selv at "tappe" hele knoldens energi med lange spirer, men at starte knolden, så den videre proces optimeres.

Størrelsen på læggekartoflerne varierer, men man har ikke en videnskabelig måling af, hvilke knolde der giver størst udbytte, hvilket man godt kunne forestille sig.

Knolden er et kæmpe frø, der danner grundlag for en plante, der selv sørger for optimal vækst, hvor den gro. Toppens effektive produktion har større betydning for den endelige høst.

## Materialevalg

Materialeudvalget tager udgangspunkt i skolens areal og mulighed for at etablere et område med skoleha-ve. Forløbet kan også gennemføres ved at dyrke kartoflerne i spande. Alt hvad du har brug for er: kartoffel-knolde, plastikspande (minimum 10 l), jord, vand og gennemsigtig plastic.

### Plantning i spande

- Forspirede kartofler
- Spande – evt. kartoffelspande med "vinduer"
- Jord eller/og spagnum
- Tusser eller skilte til afmærkning af spandene.

## Gennemførelse

### Plantning i spande

Fra slutningen af marts måned fyldes jord i spand-ene, og du skal lægge én forspiret knold i hver spand. Husk at lægge knolden, så spiren peger op mod lyset. Du kan i princippet bruge jorden fra haven, men iblander du spagnum, vil den være mere luftig og behagelig at arbejde med. Brug også gerne ren spagnum – det vokser kartofler fint i.

**TIPS** undlad at fylde spandene helt op. Knolden skal lægges ca. 5 Cm under jordens overflade, og presses den op i løbet af væksten, kan du lægge yderligere jord på.

Spandene stilles et solrigt sted på skolen, hvor de kan få lov at stå i fred. I kan eventuelt dække spandene med klart plastik, som varmer jorden op.

Snart vil de første toppe af kartofler dukke op.

Husk at vande. Det er nødvendigt at holde øje med at spandene ikke tørrer ud. Hvis det er muligt indsamles regnvand til vanding. Gødning er ikke nødvendigt – det giver bare masser af top og mindre knolde.

## Opsamling

Fælles snak om forventninger til de plantede kartofler. Der kan eventuelt laves et skema, hvor eleverne kan skrive deres teser ned på samme måde som ved spiringsprocessen.

Eleverne kan anvende deres viden fra spiringsforløbet til overvejelser om det kan have betydning for kartoffelvæksten.

## Lektion 5-6. Måling og pasning af kartoflerne

### Intro

Eleverne følger kartoffelens spiringsproces og undersøger hvordan kartoffelens vækstbetingelser har indflydelse på væksthastigheden. Plasticaen tages af først i maj og eleverne sammenligner og måler størrelsen af planterne, der er kommet op af jorden. Sammenligningen kan udvides til at omfatte målinger af planterne med linealer, som noteres i arbejdsark 2.

Temperaturmålinger i jorden er endnu en måde at lave målinger på.

Målingerne gentages i slutningen af maj for at se om de forspirede kartofler stadig har et forspring.

### Materialer

- Vand til vanding
- Linealer og arbejdsark 2
- Jordtermometer
- Evt. ekstra jord

### Plantning i skolehaven

- Gravet køkkenhave på min. 5 x 5 m
- Små skovle til at grave huller til kartofler-ene
- Skilte til afmærkning af de forskellige sorter og typer af forspiring
- Gennemsigtig plastic til dækning af halv-delen af planterne og sten til at holde plasten fast med

### Plantning i skolehaven

Hvor gruppe tildeles et stykke jord, de må plante på. Der markeres en række, hvor kartoflerne lægges i jorden. Mål 40 cm ud mellem rækkerne og læg dem med 30 cm mellemrum = højden på et a4 ark. Kartoflerne skal 10 cm ned i jorden.

Hvis det er muligt dækkes halvdelen af kartoffelrækkerne til med gennemsigtig plastic. Sørg for at plasticaen holdes fast af mindre sten og jordklumper der fordeles rundt i kanten af plasticaen, så det ikke blæser væk.

Eleverne kan nu holde øje med hvad der sker under plasticaen sammenlignet med kartoffelrækkerne uden plastic.

## Gennemførelse

Kartoflerne vandes og der holdes øje med om jorden omkring kartoflerne er skubbet væk. I takt med, at der dannes knolde i jorden, vil de øverste knolde risikere at ligge blottede. Hele kartoffelplanten indeholder solanin og chaconin, men mængden er størst i de grønne dele. Solanin og chaconin aktiveres i lys og er lettere giftige, så man må ikke spise knolde, der er grønne. Når jorden løbende hyppes op omkring kartoffelplanten, sørger man for, at de uønskede lettere giftige stoffer ikke øges.

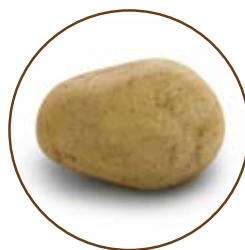
Dyrkning i skolehavens jord vil, udover kartoffeltoppene, også danne grundlag for at skulle se på ukrudt. Nogle ukrudtsarter har et svagt rodsystem, mens andre kan være svære at trække op. Måske er der tid til at slå navnene på ukrudtsplanterne op? Lave herbarier af de bortlugede planter?

## Lektion 7-8. Opgravning og tilberedning af kartoflerne

### Intro

Eleverne graver deres kartofler op. Eleverne skal sørge for at grave jorden godt igennem for at sikre at alle kartofler kommer med op.

En fælles snak runder opgravningen af hvor mange kartofler giver en kartoffelplante? Er alle knoldene klar til høst, eller er der flere på vej? Kartoffelplantens rodstængler forsyner hver enkelt knold og sørger for tilvækst. Al energien dannes i toppen og føres ned under jorden. Husk at den grønne top er giftig, og at knolde, der evt. er blevet grønne, ikke må anvendes.



### Materialer

- Greb til opgravning
- Vaskebaljer og vand
- Gryder – kog de forskellige sorter i hver sin gryde. (Kogetiden er min. 12 min., men kan variere fra sort til sort)
- Bålplads
- Smør og salt

### Gennemførelse

Eleverne graver kartoflerne op og hver opgravet top med tilhørende kartofler lægges på plasticposer, så eleverne kan tælle hvor mange kartofler deres ene kartoffel er blevet til.

### Høst flere gange

Fordelen ved at dyrke i spande er, at du, med lidt forsigtighed, kan høste kartofler af flere omgange. Saml hele toppen og løft forsigtigt hele potteklumpen ud af spanden. Grav nu de færdige knolde forsigtigt ud af jorden og sæt planten ned i spanden igen. Efter nogle uger, vil du kunne høste knolde igen.




Prøv også pot-i-pot spandene, hvor den inderste spand har "vinduer" som man kan høste fra.

Hvis der er plantet flere forskellige sorter, studeres de forskellige sorter. De sammenlignes på form, farve, størrelse og antal.

Kartoflerne vaskes af i baljer og tilberedes. Eleverne smager de forskellige sorter.




Kogte kartofler med smør og salt.

Afsluttende fortælling om hvordan kartofflen reddede danskerne fra at sulte.

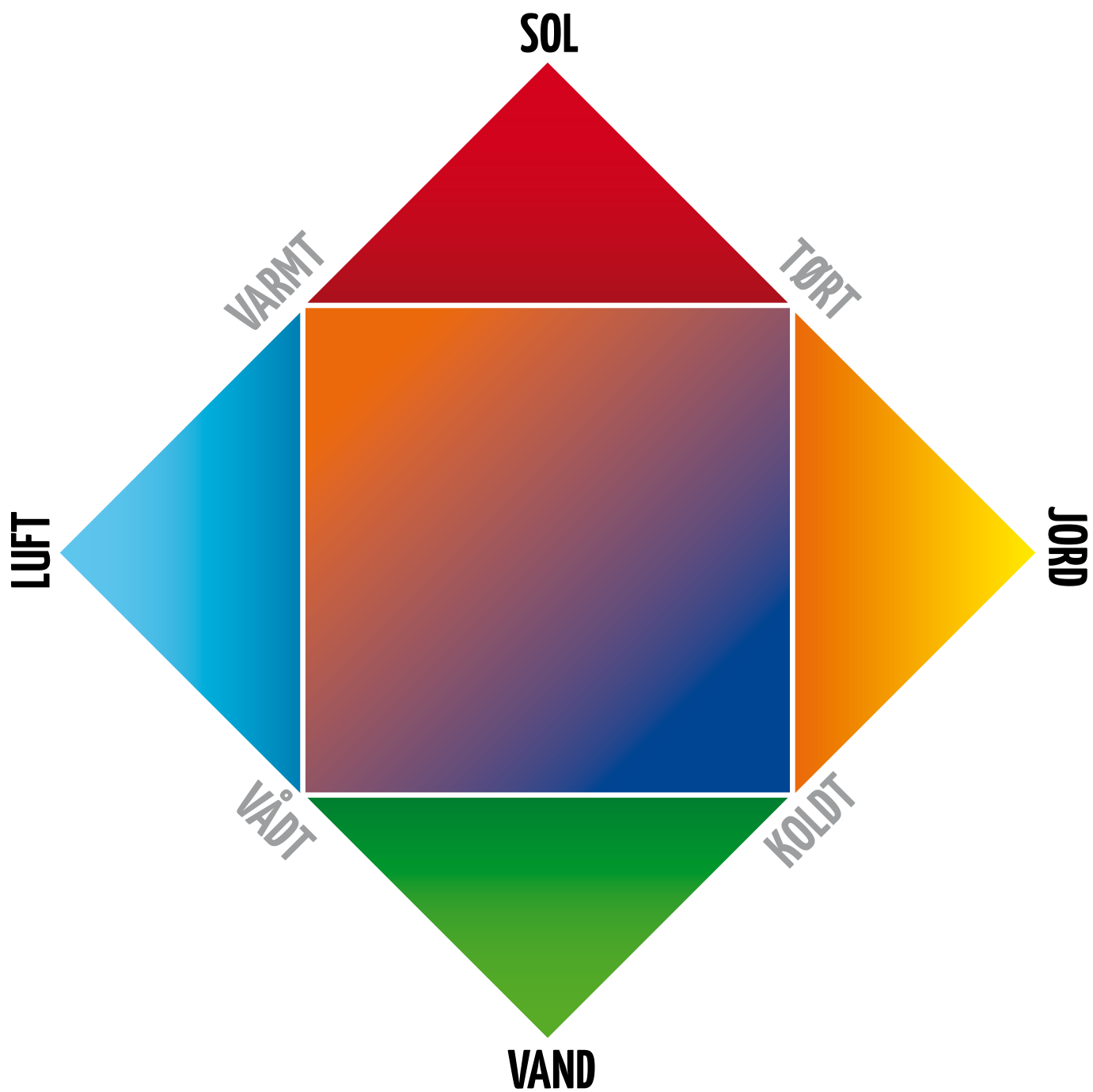
Forsøg				Hvorfor?
1				
2				
3				

# Arbejdsark 1 B

Navn \_\_\_\_\_

Forsøg					Hvorfor?
<b>1</b>	<b>Vindueskarm</b>				
<b>2</b>	<b>Drivhus</b>				
<b>3</b>	<b>I skab</b>				





		Start maj	Slut maj	
Forsøg		cm	cm	Hvorfor?
Kartofler under plastic	Forspirede			
	Ikke forspirede			
Kartofler uden plastic	Forspirede			
	Ikke forspirede			