



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave 2023 30 stp
Fakultet for biovitenskap

Matsikkerhet og urbant landbruk: Hvordan kan privat, småskala, ikke- kommersiell dyrking i byen bidra til økt selvforsyning?

Food security and urban agriculture: How can private, small-scale, non-commercial cultivation in the city contribute to increased self-sufficiency?

Maria Pettersen
Master i urbant landbruk

FORORD

Dette er min avsluttende oppgave i master i urbant landbruk ved NMBU. Temaet matsikkerhet og urbant landbruk ble bestemt allerede vinteren 2022. Hendelser som krigen i Ukraina, covid-19-pandemien og det økende fokuset på klimaendringer fikk meg til å innse hvor viktig dette temaet er, og hvor viktig det vil bli i fremtiden.

Omtalen av urbant landbruk har tidligere fokusert mye på de sosiale fordelene, noe som selvfølgelig er veldig viktig. Men jeg ville se på urbant landbruk fra en annen vinkel: Hvordan kan urbant landbruk bidra til å øke matsikkerheten? Jeg ønsket å undersøke hvordan privat, småskala, ikke-kommersiell dyrking kunne være et bidrag for å øke selvforsyningen, bare flere velger å dyrke noe av maten sin selv. I denne sammenhengen var det også viktig å belyse hvilken kunnskap som er nødvendig å ha når man skal produsere egen mat. Ønsket var å kunne gi befolkningen en idé om hvordan de kan dyrke maten sin selv i større grad enn de gjør i dag, og gi en innføring i de ulike temaene. Jeg ville belyse at det er fullt mulig å dyrke noe av egen mat selv om man bor i byen, bare man vet hvordan.

Det har vært et kjempespennende tema å jobbe med. Jeg håper masteren kan bidra til at flere får øynene opp for de ubrukte ressursene og arealene vi har rundt oss, også de som er hjemme hos hver og en av oss.

Til slutt vil jeg takke mine veiledere Trine Hvoslef-Eide og Sebastian Eiter, for alle tilbakemeldinger, gode diskusjoner og støtte. Takk for at dere har trodd på oppgaven, og hjulpet meg gjennom våren. Jeg vil også takke min samboer Torgrim for korrekturlesning og støtte, og mine medstudenter for gode samtaler og råd underveis i masterløpet.

SAMMENDRAG

Økende usikkerhet for fremtiden er grunnen til at matsikkerhet har fått større plass på den politiske dagsorden i Norge (Dombu et al., 2021). Klimaendringer og covid-19-pandemien har ført til økt oppmerksomhet rundt forsyningssikkerheten og tilgangen til mat under kriser. Matproduksjonen i Norge har flere utfordringer med tanke på naturgitte forhold som et kaldt klima sammenlignet med andre land, og produksjonen begrenses av et lite totalt jordbruksareal (Dombu et al., 2021). Verdens matvaresystemer står overfor nye og økte trusler, samtidig som de samme systemene i stor grad bidrar til klimaendringer, ødeleggelse av miljøet, forurensing og rovdrift på naturressurser. Dette skaper økt behov for fundamentale endringer i hvordan vi produserer maten vår (Dombu et al., 2021).

Dyrking av mat i byer og tettsteder har eksistert lenge, men selve begrepet urbant landbruk har blitt tatt i bruk de senere årene (Departementene, 2021). I omtalen av urbant landbruk er det ofte fokus på attraktive byer og sosiale møteplasser (Departementene, 2022) men lite på selve matproduksjonen.

Målet med masteroppgaven er å undersøke hvilket potensial som finnes i urbant landbruk med tanke på matsikkerhet, og sette fokus på urbant landbruk som en mulig ressurs for matsikkerheten i Norge. Hvilken kunnskap bør man tilegne seg for trygg, sunn og mest mulig avling i urban kontekst, og hvordan anvende denne kunnskapen? Hvilket potensial ligger i privat, småskala, ikke-kommersiell dyrking, med tanke på å øke selvforsyningen?

Gjennom litteraturstudie belyser oppgaven kunnskap om jord og gjødsling for å oppnå sunn, trygg og mest mulig avling, og hvordan anvende denne kunnskapen på de utvalgte grønnsakene potet, tomat, løk og gulrot. Oppgaven undersøker også potensialet i privat, småskala matproduksjon i byen, hvis flere hadde hatt denne kunnskapen. Dette er gjort ved å beregne hvor mye hver husstand i Oslo må dyrke for at vi skal dekke importbehovet de utvalgte grønnsakene, og hvordan dette kan se ut i en reell blokk i Oslo. Det diskuteres hvorvidt småskala, privat matproduksjon kan være med på å øke selvforsyningsgraden for befolkningen i Oslo.

Ulike grønnsaker krever ulik jord og ulik grad av næring. Kunnskap om dette, eller mangel på sådan, kan utgjøre forskjellene på god avling og mindre god avling, noe som har mye å si på arealbruken. Hvorvidt privat, småskala matproduksjon i by vil kunne bidra til matsikkerheten er avhengig av mange ulike faktorer. Likevel kan man med stor sannsynlighet svare ja på at det vil kunne gjøre en forskjell. Ut fra undersøkelsene kan vi vurdere at småskala matproduksjon har stort potensiale for å få opp selvforsyningen, spesielt på de grønnsakene som krever minst areal. Man trenger ikke en stor kjøkkenhage for å produsere mat.

ABSTRACT

Due to increased uncertainty about the future, food security has gained a greater place on the political agenda in Norway (Dombu et al., 2021). Climate change and covid-19 have led to increased attention to the security of supply and access to food during crisis situations. Norwegian food production has several challenges in terms of natural conditions such as a cold climate and a limited area for agricultural production (Dombu et al., 2021). The world's food systems face new and increased threats, while the same food systems largely contribute to climate change, destruction of the environment, pollution and predatory exploitation of natural resources. This creates an increased need for fundamental changes in how we produce our food (Dombu et al., 2021).

People have grown food in cities for a long time, but the term urban agriculture has been adopted in recent years (Departementene, 2021). In discussions of urban agriculture, the focus is mainly on attractive cities and social meeting places (Departementene, 2022), but not much on the food production itself.

The aim of the master thesis is to investigate the potential that exists in urban agriculture with regard to food security, and to focus on urban agriculture as a source for food security in Norway. What knowledge should be acquired to maximize the yield in a healthy and safe crop in an urban context, and how should this knowledge be applied? What is the potential in private, small-scale, non-commercial cultivation for increasing food security?

Through a literature study, the thesis highlights knowledge about soil and fertilization to achieve healthy, safe and a large as possible yield. The paper discusses the application of this knowledge to specific vegetables, namely potatoes, tomatoes, onions and carrots. Furthermore, the paper examines the potential for private, small-scale urban food production, if more people had this knowledge. This is done by calculating the amount of produce each household in Oslo would need to grow, to avoid importing these vegetables. The paper also examines how this can be implemented in a real apartment block in Oslo and discusses the potential for small-scale, private food production to increase self-sufficiency for Oslo's population.

Different vegetables require different soil and levels of nutrients. Knowledge about this, or lack of it, can make the difference between successful crop, or an unsuccessful one. This has a great impact of the area consumption. Whether private, small-scale food production in the city can contribute to food security depends on many different factors. Nevertheless, we can with great certainty say that it has the potential to make a difference. Based on the findings, we can consider that small-scale food production has great potential for increasing self-sufficiency, especially for crops that require the least area. You do not need a large kitchen garden to produce your own food.

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	<i>Innledning</i>	6
1.1	Bærekraft, matproduksjon og byer	6
1.2	Mål og problemstilling	6
2	<i>Kontekst: Urbant landbruk og matsikkerhet</i>	7
2.1	Hva er urbant landbruk?	7
2.2	Hvorfor bør vi sette urbant landbruk og matsikkerhet i sammenheng?	9
2.3	Hva kan man lære av tidligere matvarekriser?	11
3	<i>Metode og oppbygging</i>	12
4	<i>Resultater og diskusjon: Når man skal dyrke mat selv i byen</i>	13
4.1	Kunnskap om jord og gjødsling for sunn, trygg og mest mulig avling	13
4.1.1	Jord – Hva er det?	13
4.1.2	Hvorfor gjødsler vi?	14
4.1.3	Før man begynner å dyrke selv - Mulig forurensing av jorda i byen.....	15
4.1.4	Skrinn jord til dyrkbar jord	15
4.1.5	Sur og basisk jord.....	16
4.1.6	Når jorda og plantene trenger næring - Kunstgjødsel eller naturgjødsel?	17
4.1.7	Naturgjødsel – Sirkulær gjødsling i byen.....	19
4.2	Hvordan anvende kunnskap om jord og gjødsling på utvalgte grønnsaker?	22
4.2.1	Valg av grønnsaker	22
4.2.2	Anvendelse av kunnskap.....	24
4.3	Hvilket potensial ligger i privat, småskala, ikke-kommersiell dyrking, med tanke på å øke selvforsyningen i Oslo?	29
4.3.1	Oslo som utgangspunkt.....	29
4.3.2	Norsk konsum, produksjon og import av de utvalgte grønnsakene	30
4.3.3	Tall på mulig avling per m ²	30
4.3.4	Scenarier: Hvor mye må hver husstand i Oslo produsere for å dekke forbruket av importerte grønnsaker, og hvor mye areal vil dette kreve per husstand?.....	32

4.3.5	Hvorvidt er det mulig å dekke over importforbruket i en boligblokk i Oslo?	33
4.3.6	Hvorvidt kan privat, småskala matproduksjon bidra til å øke selvforsyningen?	37
5	<i>Konklusjon: Hvorvidt kan privat, småskala, ikke-kommersiell dyrking i by være en ressurs for matsikkerheten i Norge?.....</i>	40
6	<i>Kilder</i>	41

1 INNLEDNING

1.1 BÆREKRAFT, MATPRODUKSJON OG BYER

FNs bærekraftsmål er en felles arbeidsplan for hele verden, der målet er å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og stoppe klimaendringene innen 2030. FNs bærekraftsmål 2 er «å utrydde sult, **oppnå matsikkerhet** og bedre ernæring, og **fremme bærekraftig landbruk**» (FN-sambandet, 2023); min fremheving). Det norske Landbruks- og matdepartementet har som målsetting å **øke matvareberedskapen**. Regjeringen vil sikre befolkningen nok og trygg mat produsert med norske ressurser, og på denne måten bidra til arbeid, god ernæring og helse (Departementene, 2022-2023). «Dyrk byer og tettsteder: Nasjonal strategi for urbant landbruk» adresserer det **økte behovet for kunnskap om trygg produksjon**, håndtering, bearbeiding, lagring av mat fra **urbant landbruk**, både **privat** og kommersielt (Departementene, 2021); mine fremhevninger).

Truslene mot verdens matvaresystemer øker, og matsikkerhet for alle vil være en stor global utfordring (Dombu et al., 2021). En sentral problemstilling for norsk jordbruk er arealknapphet, store jordbruksarealer blir hvert år omdisponert til andre formål enn jordbruk. Produktive landarealer regnes som en begrenset, ikke-fornybar ressurs, og forringelse av jord, knapphet på arealer, og knapphet på ressurser som fosfor og vann, vil påvirke fremtidig vekst i matproduksjon (Dombu et al., 2021). Dette danner et godt grunnlag for å undersøke hvilken rolle urbant landbruk kan ha for å øke matsikkerheten.

I 2018 bodde omtrent 55 % av verdens befolkning i urbane områder, og dette antallet er anslått til å øke til 60 % innen 2030 (Grebitus, 2021). I Norge bor 82 % av befolkningen i byer og tettsteder (Statistisk sentralbyrå, 2019). Dyrking av mat i byer og tettsteder har eksistert lenge, men selve begrepet urbant landbruk har blitt tatt i bruk de senere årene (Departementene, 2021). I omtalen av urbant landbruk er det ofte fokus på attraktive byer og sosiale møteplasser (Departementene, 2022) men lite på selve matproduksjonen.

1.2 MÅL OG PROBLEMSTILLING

Målet med masteroppgaven er å undersøke hvilket potensial som finnes i urbant landbruk med tanke på matsikkerhet, og sette fokus på urbant landbruk som en mulig ressurs for matsikkerheten i Norge. Hvilken kunnskap bør man tilegne seg for sunn, trygg og mest mulig avling i urban kontekst, og hvordan anvende denne kunnskapen? Hvilket potensial ligger i privat, småskala, ikke-kommersiell dyrking, med tanke på å øke selvforsyningen?

2 KONTEKST: URBANT LANDBRUK OG MATSIKKERHET

2.1 HVA ER URBANT LANDBRUK?

Det finnes ulike definisjoner av urbant landbruk. I denne oppgaven legges «Nasjonal strategi for urbant landbruk» sin definisjon til grunn (Departementene, 2021). Her omfatter betegnelsen urbant landbruk private og offentlige aktiviteter i byer og tettsteder, som kan gi måloppnåelse på flere samfunnsområder (Fig. 1). Dette innebærer utvikling av grøntstruktur, bynære landbruksarealer (Fig. 2), matproduksjon og sirkulær ressursbruk (Fig. 3), takhager (Fig. 4), villahager og rekkehushager (Fig. 5), andelshager, parseller, balkongkasser og hønsehold. Aktiviteter tilknyttet urbant landbruk har ofte flere formål, og kan dreie seg om alt fra undervisning, hobby, næringsutvikling og entreprenørskap, sosiale møteplasser, til folkehelse, integrering, matkultur, naturmangfold, vern av matjord og vern av grøntområder (Departementene, 2021).



Figur 1 – Urbant landbruk kan gi måloppnåelse på ulike samfunnsområder, blant annet matsikkerhet og beredskap (Departementene, 2021).



Figur 2: Eksempel på urbant landbruk – Dyrking av matvekster i Voksenenga nærmiljøhage, Oslo (Foto: Maria Pettersen)



Figur 3: Eksempel på urbant landbruk - Produksjon av kompost, som kan være et viktig bidrag for å tilføre matjordens næringsstoffer. Her fra Voksenenga nærmiljøhage i Oslo (Foto: Maria Pettersen).



Figur 4: Eksempel på urbant landbruk - Dyrking av ulike spiselige vekster på taket til Økern Portal, sentralt i Oslo (Foto: Maria Pettersen).



Figur 5: Eksempel på urbant landbruk - Privat potetdyrking i pallekarm på Manglerud, Oslo (Foto: Maria Pettersen).

2.2 HVORFOR BØR VI SETTE URBANT LANDBRUK OG MATSIKKERHET I SAMMENHENG?

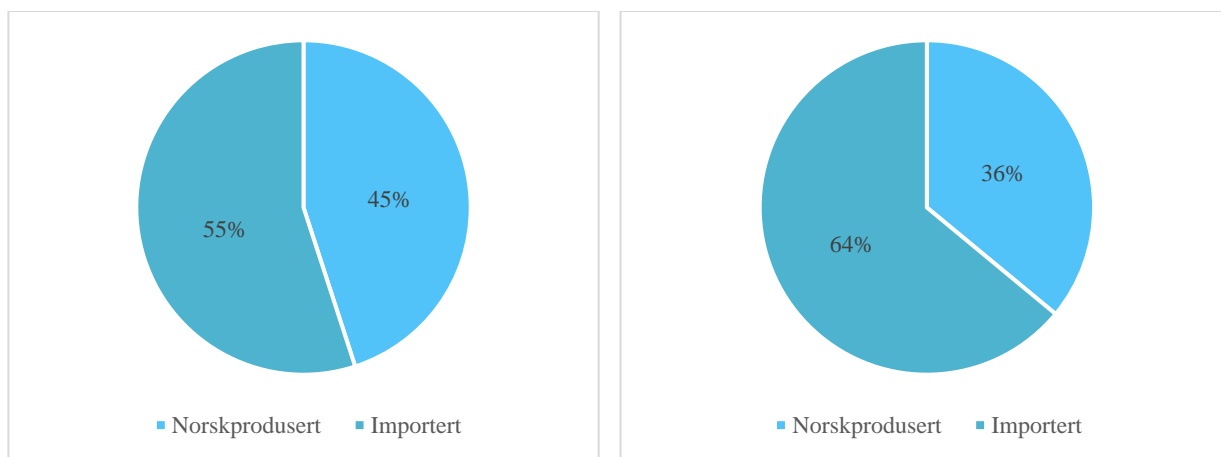
Ifølge Store norske leksikon handler matsikkerhet om at «alle mennesker til enhver tid har fysisk, sosial og økonomisk tilgang til tilstrekkelig trygg og næringsrik mat» (Almås & Eggen, 2022). Dette innebærer et fullgodt kosthold der ernæringsmessige behov og matvarepreferanser blir tilfredsstilt, og som dermed gir et godt grunnlag for et aktivt liv med god helse (Almås & Eggen, 2022).

Økende usikkerhet for fremtiden er grunnen til at matsikkerhet har fått større plass på den politiske dagsorden i Norge (Dombu et al., 2021). Klimaendringer og covid-19-pandemien har ført til økt oppmerksomhet rundt forsyningsikkerheten og tilgangen til mat under kriser. I tillegg har krigen i Ukraina gjort det tydelig hvor sårbar internasjonale forsyningskjeder for mat er, blant annet med tanke på kornimport (Karlsen & Korneliussen, 2022). Krigen har også vist oss at vi er sårbare for svikt i tilgang på mineraler til mineralgjødselproduksjonen, siden Russland og Belarus sitter på mye av verdens mineralressurser (Ursin, 2022). Verdens matvaresystemer står overfor nye og økte trusler, samtidig som de samme systemene i stor grad bidrar til klimaendringer, ødeleggelse av miljøet, forurensing og rovdrift

på naturressurser. Dette skaper økt behov for fundamentale endringer i hvordan vi produserer maten vår (Dombu et al., 2021).

Matproduksjonen i Norge har flere utfordringer med tanke på naturgitte forhold som et kaldt klima sammenlignet med andre land, og produksjonen begrenses av et lite totalt jordbruksareal (Dombu et al., 2021). I Norge er bare rundt 3 % av landarealet dyrket mark, og i praksis blir mesteparten av dette arealet benyttet til fôrproduksjon og beite (Nordrum et al., 2021). Samtidig forsvinner flere tusen mål med matjord til fordel for bebyggelse hvert år. Ifølge tall fra SSB ble det omdisponert 3104 mål med dyrket mark i 2021 (Schau, 2022).

Matsikkerhet i Norge handler om grad av nasjonal selvforsyning, samt gode importavtaler, da vi per i dag ikke har mulighet til å produsere all mat befolkningen trenger selv (Nordrum et al., 2021). Halvparten av det vi spiser i Norge i dag, er importert fra utlandet. Noen varer klarer vi ikke å produsere selv, mens annen mat klarer vi ikke å produsere nok av. Selvforsyningsgraden i Norge har alltid vært blant de laveste i verden, under 50 % de siste tiårene (Magnus et al., 2022). Selvforsyningsgraden var i 2019 på 45 %, det vil si at 55 % eller over halvparten av all mat var importert fra utlandet. Hvis man tar hensyn til fôrimport, altså hvor mye mat som produseres ved hjelp av kun norske fôrressurser, er selvforsyningsgraden på kun 36 % (Nordrum et al., 2021)(Fig. 6).



Figur 6: Til venstre, andel norskprodusert mat (blå) og importert mat (turkis) i %, og til høyre, andel norskprodusert mat (blå) og importert mat (turkis) i % når man tar hensyn til fôrimport (Nordrum et al., 2021)(Figur: Maria Pettersen).

Klimaendringene er allerede i ferd med å bremse den globale matproduksjonen, og dette forventes å bli verre i årene som kommer (Bardalen et al., 2022). Både mengde og kvalitet på det som produseres påvirkes negativt. Økt nedbør og endring i temperatur medfører tap og forringelse av matjorda, og gir mer sykdommer blant planter og dyr, noe som har satt søkelys på sårbarheten i det norske matsystemet. Noen områder blir mer tørkeutsatt, og også ekstremregn kan ha store negative konsekvenser for avlingene (Bardalen et al., 2022). Gitt søket etter nye løsninger for å gjøre byer og tettsteder bedre rustet for fremtiden, har urbant landbruk fått større relevans de siste årene (Opitz et al., 2016).

2.3 HVA KAN MAN LÆRE AV TIDLIGERE MATVAREKRISER?



Figur 7: Dyrking av poteter i Frognerparken i 1944 (Departementene, 2021)(Foto: NTB scanpix)

Sist gang det var en matvarekrise i Norge, var under andre verdenskrig (Nordrum et al., 2021). Kostholdsvanene måtte endres, og flere privatpersoner måtte dyrke mat selv. I 1940 var man bedre rustet for en krise enn man er i dag, da store deler av befolkningen bodde eller hadde vokst opp på gårder, og mange var allerede selvforsynt i noen grad (Nordrum et al., 2021).

Man hadde dessuten lært mye fra første verdenskrig, som hadde vist befolkningen hvor sårbar man kunne bli når maten blir importert (Nordrum et al., 2021). Man hadde for eksempel fått for lite korn, så man kun hadde hatt en måneds forbruk av på lager. Det hadde da blitt bestemt at Norge måtte bli mer selvforsynt, og Statens kornforretning ble opprettet i 1927. Oppgaven var å bygge opp et beredskapslager av mat- og såkorn, og administrere import og salg av korn i Norge (Nordrum et al., 2021).

Privatpersoner begynte også å dyrke mer mat selv, Frognerparken i Oslo ble til potetåker (Fig. 7), og parker, idrettsplasser og andre grøntarealer ble til parsellhager. Potet ble særlig viktig i disse årene, da tilgangen til korn var begrenset (Nordrum et al., 2021).

Flere tiår senere, etter Sovjetunionens fall, utspant det seg en matvarekrise i Russland. I denne krisen ble datsjaene veldig viktige (Nordrum et al., 2021). En datsja er en kolonihage de fleste borgerne hadde fått tilgang til under Sovjettiden (datsja.no, 2016). Disse småhagene var med på å holde store deler av den russiske befolkningen i live, og ble et bilde på hvor viktig det er å kunne dyrke sin egen mat når en krise oppstår (Nordrum et al., 2021).

Også i dag kan vi se eksempler rundt om i verden, der urbant landbruk øker matsikkerheten. Cuba er et av de landene der urbant landbruk har fått fotfeste på grunn av tidligere matvarekriser, og har blitt en viktig kilde til matproduksjon for bybefolkningen. Urbant landbruk på Cuba er i hovedsak småskala jordbruk nær urbane strøk, basert på økologisk dyrking, resirkulering av avfallsmaterialer, lite bruk av maskiner og utnyttelse av den urbane infrastrukturen (Vesterinen, 2015). Det finnes 383 000 urbane gårdsbruk på Cuba som dekker 500 000 daa land. Disse urbane gårdene produserer mer enn 1,5 millioner tonn grønnsaker årlig, uten tilførsel av plantevernmidler eller kunstgjødsel. Omtrent 70 % av all ferskkonsum av grønnsaker i storbyer som Havanna og Villa Clara er produsert på urbane gårder (Vesterinen, 2015).

3 METODE OG OPPBYGGING



Figur 8: I tillegg til rapporter, avisartikler og websider, er det brukt mye tid på å finne relevante bøker, blant annet på biblioteket (Foto: Maria Pettersen).

Utgangspunktet for masteroppgaven er litteraturstudier, der ulike typer litteratur har blitt samlet og studert for å få oversikt over temaene jeg ønsket å ta med i oppgaven. Litteraturen er brukt på forskjellig måte for å kunne belyse temaene grundig, uten å gå i for mye detaljer. Ønsket var å kunne gi befolkningen en ide om hvordan de kunne dyrke maten sin selv i større grad enn de gjør i dag, og gi dem en innføring i temaene. For å bli en god matprodusent, er det selvsagt nødvendig å gå mer grundig inn i temaene som man mangler kompetanse på.

For å belyse konteksten, er det hovedsakelig brukt vitenskapelige rapporter, avisartikler og bøker. Avisartiklene er samlet opp siden temaet for oppgaven ble bestemt, dvs. vinter 2022, og rapporter er funnet ved å søke på vitenskapelige søkemotorer, og gjennom tips fra veiledere. I resultatkapitlet er det hovedsakelig blitt benyttet bøker for å belyse temaene. Bøkene omhandler ulike temaer som har med matproduksjon å gjøre (Fig. 8): Jord, gjødsling, dyrking innendørs, dyrking på liten plass, urbant landbruk, dyrking i pallekarm, privat dyrking og beredskap.

Noen av bøkene bærer preg av å være faktabaserte bøker, mens andre er mer veiledningsbøker for hobbydyrkere. Det er tatt utgangspunkt i bøker av ulike karakter for å kunne belyse de ulike temaene fra flere vinkler. Det er også brukt relevante websider, der dette har vært nødvendig pga mangel på annen type faglitteratur som egner seg. For å beregne potensialet i privat matproduksjon, er det brukt tall fra bøker, rapporter og Statistisk Sentralbyrå. Jeg har også brukt min fagkompetanse som arkitekt til å ta stilling til hvordan dette kunne illustreres i praksis i byrommet.

Innholdet i kapittel 4 – Resultater og diskusjon - er todelt. Temaene som belyses utfyller hverandre. Første del (kap. 4.1 og 4.2) belyser kunnskapsbehovet for å oppnå sunn, trygg og mest mulig avling, og hvordan anvende denne kunnskapen på utvalgte grønnsaker. Jord og gjødsling er essensielt for at vi skal kunne produsere mat (Aamlid, 2001), og har derfor blitt valgt som temaer der det er vesentlig med økt kunnskap. Mer kunnskap om disse temaene kan potensielt gi høyere avling.

I andre del (kap. 4.3) undersøkes potensialet i privat, småskala matproduksjon i byen, hvis flere hadde hatt denne kunnskapen. Dette er gjort ved å beregne hvor mye hver husstand i Oslo må dyrke for at vi skal slippe å importere de utvalgte grønnsakene, og hvordan dette kan se ut i en reell blokk i Oslo. Det diskuteres hvorvidt småskala, privat matproduksjon kan være med på å øke selvforsyningsgraden for befolkningen i Oslo.

4 RESULTATER OG DISKUSJON: NÅR MAN SKAL DyrKE MAT SELV I BYEN

4.1 KUNNSKAP OM JORD OG GJØDSLING FOR SUNN, TRYGG OG MEST MULIG AVLING

Kunnskap om hvordan mat produseres er en viktig faktor for å dyrke mat hjemme. Tilhengere av å dyrke mat selv er preget av høy kunnskap om hvordan produsere mat, mens motstanderne er preget av lav kunnskap (Greibitus, 2021).

4.1.1 JORD – HVA ER DET?

Planter er avhengig av god jord. Gjennom jorda får de næringsstoffene og mineralene de trenger for å vokse (Nordrum et al., 2021). Jorda består av organisk materiale, det vil si dyr og planter som er brutt ned, samt mineraler, luft og vann (Fig. 9). Det finnes ulike typer jord med ulike egenskaper, for eksempel sand-, humus- eller leirjord (Ryrie, 2002). Mengdeforholdet mellom disse påvirker om jorda er god å dyrke i (Nordrum et al., 2021).



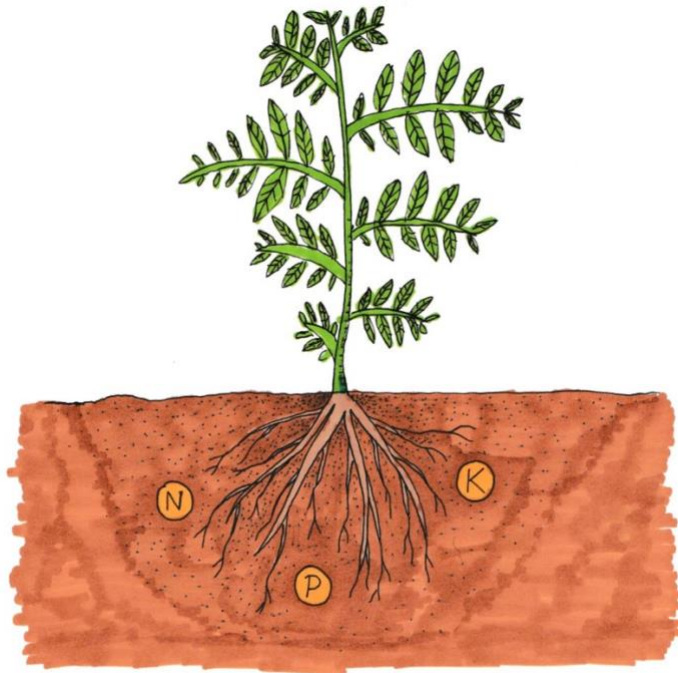
Figur 9: God matjord inneholder både organisk materiale og mineralpartikler (Ryrie, 2002)(Foto: Maria Pettersen)

Fruktbar jord inneholder en blanding av humus og mineraljord (Nordrum et al., 2021). Humus er rester av døde dyr og planter som er brutt ned. Humusen gjør matjorda svart i våt tilstand, og gjør at jorda kan holde på vann og plantenæring, for så å gi dette videre til plantene (Aamlid, 2001). Mineraljord består av steinpartikler med ulike kornstørrelser, som leire, silt og sand. Mineraljorda er langtidslageret for mineralene plantene trenger, som fosfor, kalium, sink, selen og jern. Disse frigjøres sakte og gir jorda og dermed plantene næring (Nordrum et al., 2021).

Jorda er dessuten full av liv som mark, insekter og mikroorganismer. Den viktigste jobben de gjør er å bryte ned dødt organisk materiale til humus (Nordrum et al., 2021).

Mark og små insekter drar med seg dyr- og planterester ned i jorda, spiser dem og gir fra seg restene i form av avføring. Bakterier bryter ned avføringen til næring som plantene trenger. Noen av disse plantene blir mat til dyr og insekter, andre visner og blir blandet med jorda som organisk materiale sammen med dyrenes avføring (Ryrie, 2002). Mye meitemark er et tegn på god jord, og det er viktig å legge til rette for at meitemarken skal trives. Dette gjøres ved å kontinuerlig tilføre jorda organiske rester, og begrense hardhendt behandling som tettpakker jorda og ødelegger markegangene (Nordrum et al., 2021).

4.1.2 HVORFOR GJØDSLER VI?



Figur 10: De tre viktigste plantenæringsstoffene i jorda er nitrogen (N), fosfor (P) og kalium (K) (Råman et al., 2016)(Tegnet av Maria Pettersen).

Gjødsel er organiske eller uorganiske stoffer som tilføres jorda for å gi plantene næring (Bratberg, 2022). Mangel på næringsstoffer kan føre til dårlig vekst og mindre avling (Råman et al., 2016). Det er derfor viktig å tilføre næring, og det finnes mange ulike måter å gjødsle jorda på gjennom sesongen (Gallis, 2015).

Planter trenger minst 16 ulike næringsstoffer. De får karbon fra luften, og oksygen og hydrogen fra vannet. Resten av næringsstoffene får de fra jorda. De viktigste næringsstoffene er nitrogen, fosfor og kalium (Fig. 10). Disse, sammen med magnesium, kalsium og svovel, kalles for makronæringsstoffer. Næringsstoffer, som også er viktige men som skal tilsettes i små doser, er mikronæringsstoffene (Råman et al., 2016).

Mikronæringsstoffene består av mangan, jern, kobber, bor, klor, nikkel, molybden og sink. Om noen av næringsstoffene mangler, eller om det blir for mye av noen, går det utover plantens helse (Råman et al., 2016).

Nitrogen trengs i store mengder og forbrukes raskt av planten (Råman et al., 2016). Nitrogen finnes i både luft og jord, men mesteparten i luften. Plantene kan kun ta opp nitrogenet som finnes i jorda. Dette ved hjelp av mikroorganismer, som bryter ned nitrogenet i luften til jorda. I utgangspunktet ordner naturen dette på egen hånd, men dyrket mark trenger tilskudd av nitrogen ved gjødsling. Nok nitrogen gir god vekst, mens mangel gir spede vekster og gule blader. Overskudd gir mørkegrønne blader og lange stilker, mer blader og mindre blomster. Det gjør dessuten vekstene mer mottakelige for sykdom og skadedyrsangrep (Råman et al., 2016).

Fosfor er et viktig næringsstoff for at plantene skal vokse seg store og sterke (Råman et al., 2016). Fosfor finnes i jorda, og i vannet i form av salter, fosfater. Plantene trenger fosfor for å utnytte sollyset på en god måte, få sterke røtter, mange blomster og tilsvarende mye frukt. Fosfor utvaskes ikke like lett som nitrogen, og finnes ofte i jorda uten at planten klarer å ta opp næringen. Dette kan komme av for lav temperatur i jorda, eller for lav eller for høy pH-verdi. Fosformangel kan gi en dårlig utviklet plante med et svakt rotsystem og rødbrune blader. Overskudd kan gjøre det vanskelig for planten å ta opp mikronæringsstoffer (Råman et al., 2016).

Kalium påvirker plantenes væskebalanse og metabolisme (Råman et al., 2016). God tilgang til kalium gir bedre grønnsaker, ved at kvaliteten og holdbarheten forbedres. Kalium er bra for dannelsen av frukt, og gir søtere frukt og bær. Mangel på kalium gir krøllete gule blader med brune kanter. For mye kalium gjør det vanskelig for planten å ta opp magnesium. Det er vanlig at leirjord inneholder mer kalium enn sandjord (Råman et al., 2016).

4.1.3 FØR MAN BEGYNNER Å DYRKE SELV - MULIG FORURENSING AV JORDA I BYEN

Jorda i urbane områder er ofte påvirket av menneskelig aktivitet. Denne påvirkningen kan ha en effekt på menneskers helse, plantehelse og mikroorganismer i jorda (Eiter et al., 2022). Man må derfor vite at jorda er trygg å dyrke grønnsaker i, før man begynner å dyrke selv (Gallis, 2015).

Tungmetaller og andre miljøgifter kan tas opp i maten som dyrkes på tomter der jorda er forurenset (Gallis, 2015). Dette skjer ved at planterøttene tar opp såkalte ikke-essensielle og giftige sporstoffer gjennom jorda, som bly, kadmium, kvikksølv og nikkel. Tomtene som har blitt brukt til avfallsfyllinger, bensinstasjoner og industriproduksjon, og som ligger nær sterkt trafikkerte veier er spesielt utsatt for dette, men også tomter der det tidligere har vært fruktproduksjon ved hjelp av sprøytemidler som inneholdt bly og arsenikk (Gallis, 2015).

Man bør derfor ta forholdsregler for hvor man dyrker (Eiter et al., 2022). Man kan vurdere å unngå å dyrke mat eller bruke jord fra slike tomter, eller man kan ta et systematisk utvalg jordprøver, så langt det er praktisk og økonomisk mulig. Ved lett forurensing kan man tilsette organisk materiale, da dette kan bidra til å redusere opptaket av giftige stoffer. En mulighet er å tilsette kompost, men også biokull har vist seg å være effektivt mot lett forurensing. Eventuelt kan de ti øverste cm erstattes med ren jord fra andre steder, dersom jorda er forurenset av for eksempel biltrafikk (Eiter et al., 2022). Man kan også velge å kun bruke jord man har laget selv ved kompostering, eller jord kjøpt i sekk (Gallis, 2015). Den kjøpte jorda bør da være torvfri, da uttak av torv som vanligvis brukes i hagejord, anses som problematisk på grunn av store klimagassutslipp (Steel, 2016).

4.1.4 SKRINN JORD TIL DYRKBAR JORD

Når man vet at jorda er ren og fri for giftstoffer, kan man begynne å tenke på jordforbedring, det vil si å gjøre jorda egnet å dyrke i (Nordrum et al., 2021). Ofte må man hjelpe jorda i gang før man dyrker (Ryrie, 2002). I naturen skapes god, næringsrik jord ved at dødt organisk materiale legger seg på jordoverflaten, og blir til jord (Nordrum et al., 2021). Dette kan man gjøre selv også, men det krever mye innsats for å forandre dårlig sammensatt jord til egnet dyrkingsjord, spesielt på steder det ikke har vært dyrket tidligere (Ryrie, 2002).

Leirjord består av så små partikler at vi ikke kan skille dem fra hverandre (Ryrie, 2002). Leirjord er klebrig, det er lite luftsirkulasjon, og den har dårlig dreneringsevne. Fordelen med dette er at næringen blir bundet bedre i jorda. Sandjord består av større partikler enn leirjord, er lettere å bearbeide og tørker forttere, da vannet renner lettere igjennom. I tettpakket jord må det blandes i sand for å bedre dreneringsevnen, og tilsettes organisk materiale for bedre kvalitet. I sandjord hjelper det organiske materialet å holde mineralpartiklene sammen (Ryrie, 2002). Organisk materiale er viktig for

jordforbedring. Det gir jorda og plantene næring, og forbedrer strukturen. Det organiske materiale kan bestå av det man har tilgjengelig, som gress og løv, kompost, husdyrgjødsel, tang og tare, fiskeslo, blant annet (Nordrum et al., 2021). Det materialet som allerede er omdannet, det vil si kompost eller husdyrgjødsel, kan tilsettes og vendes inn i det øverste jordlaget (Fig. 13). Det uomdannede materiale, for eksempel matavfall og grove planterester, bør graves minst 20 cm ned i jorda. Annet uomdannet materiale som gress og løv kan fint spres på toppen av bedet, så meitemarken kan dra det ned i jorda (Nordrum et al., 2021)(Fig. 12).



Figur 12: Uomdannet organisk materiale som løv kan spres på toppen av bedet, så meitemark kan dra det ned i jorda (Nordrum et al., 2021)(Foto: Maria Pettersen)



Figur 13: Poteter som vokser godt med tilsatt kompostjord (Foto: Maria Pettersen).

Biokull er også godt egnet til jordforbedring (Nordrum et al., 2021). Biokull er et annet ord for trekull, og dannes f.eks. av skogbrann. Biokull finnes i nesten all jord, og man kan blande inn noe ekstra for å øke kvaliteten til jorda. Biokull trekker til seg næring, og frigjør så næringen i små porsjoner over en lang periode. Man kan for eksempel bruke trekull fra ovnen, og «mette» det med næring ved å knuse det i gjødselvann, la det trekke, og deretter spre det utover jorda der man skal dyrke. Å blande inn biokull er en engangshandling, og man trenger ikke blande i så veldig mye, i volum ca. 1 % av dyrkingsjorda. Behovet for jordforbedring er størst den første sesongen, og blir mindre etter noen år, når jordsmonnet har blitt godt nok (Nordrum et al., 2021).

4.1.5 SUR OG BASISK JORD

pH-verdien i jorda er viktig for god jordhelse. Både for høy og for lav pH-verdi kan føre til at plantene ikke klarer å ta opp næringsstoffene de trenger (Nordrum et al., 2021). Om grønnsakene ikke trives, kan det være nødvendig å undersøke pH-verdien i jorda man skal dyrke i. Dette kan gjøres med pH-strips eller annet utstyr som man får hos planteforhandlere. En pH på 7 viser at jorda er nøytral, pH under 7 betyr sur jord, og pH over 7 betyr at jorda er basisk (Pedersen, 2023).



Figur 14: Poteter som nettopp har kommet opp fra jorda. Potet trives med en pH mellom 5,5-5,8 (McKinnon & Hansen, 2022)(Foto: Maria Pettersen)

Ulike nyttevekster trives med ulik surhetsgrad, for eksempel trives potet i sur jord. Man kan derfor tilpasse jorda til det man skal dyrke (Ryrie, 2002). Et generelt råd for grønnsaker er pH på 6,2-6,7, mens for potet er det ideelle nivået på 5,5-5,8 (McKinnon & Hansen, 2022)(Fig. 14). Slike grenser er ikke absolutte, men gir en pekepinn om hvilket pH-område som er mest optimalt.

Jord i kaldt og fuktig klima pleier å være sur på grunn av regn som vasker ut kalken som finnes i jorda (Ryrie, 2002).

I sur jord kan man derfor tilsette kalk. Man bør kalke i små doser i flere omganger, et par ganger på høsten, en gang tidlig på våren og en gang i løpet av sommeren. Nykalket jord bør ikke gjødsles med en gang (Ryrie, 2002). Det er vanskeligere å senke pH-verdien i for basisk jord (Ryrie, 2002). Bruk av ammoniumgjødning, slik som spesialgjødning for Rhododendron eller andre surjordsplanter, er en måte å senke pH-verdien (Gardentips). En annen måte er å utnytte den basiske jorda til vekster som trives i kalkrik jord (Ryrie, 2002).

4.1.6 NÅR JORDA OG PLANTENE TRENGER NÆRING - KUNSTGJØDSEL ELLER NATURGJØDSEL?

Gjødsel er delt i to hovedgrupper: kunstgjødning og naturgjødning (Bratberg, 2022). Kunstgjødning er industrielt framstilt gjødning, og kalles også mineralgjødning (Fig. 15). Kunstgjødning inneholder salter, og har en høy konsentrasjon av plantenæring sammenlignet med naturgjødning (Bjørnå, 2019). Kunstgjødning inneholder nitrogen, fosfor, kalium og andre mineralnæringsstoffer, men mindre organisk materiale enn naturgjødning. Kunstgjødning inneholder næringsstoffene plantene trenger i uorganisk form, noe som gjør dem lett tilgjengelige for plantene (Vik, 2019). Faren for å gjødsle for mye er til stede når man bruker så konsentrert gjødning (Ellingsen, 2020).

Kunstgjødning krever mye energi under produksjonen (Råman et al., 2016). Dessuten er verden i ferd med å gå tom for fosfor, som er en viktig bestanddel i kunstgjødning. Fosforet er en ikke-fornybar ressurs, og blir nå importert fra Kina og Vest-Sahara, som er noen av de få områdene som har store mengder å eksportere. Dersom en krise rammer disse områdene, vil man få problemer med å skaffe nok fosfor til produksjon av kunstgjødning, som igjen vil ha konsekvenser for matproduksjonen (Spilde, 2020).

En bekymring ved bruk av kunstgjødning er dessuten at man kun gjødsler planten, men ikke selve jorda i sin helhet (Vik, 2019). Gjødselen tas kun opp av plantene, og mikrolivet i jorda får ingen næring. Dette kan føre til at jorda utarmes, da jorda får mindre innhold av organisk materiale, noe som igjen kan føre til

at behovet for gjødsel øke. Avrenning er også et problem som oppstår ved bruk av kunstgjødsel. Næringsstoffene fra kunstgjødsel vaskes lett ut av jorda når det regner eller ved vanning, som igjen fører til økt næringsbehov. I tillegg kan avrenning føre til problemer nær kilden, for eksempel ekstrem algevekst i vann (Vik, 2019).



Figur 15: Kunstgjødsel brukes både til industriell matproduksjon og dyrking hjemme. Her er en typisk flytende gjødsel til privat dyrking (Foto: Maria Pettersen).



Figur 16: Kompost er et eksempel på naturgjødsel. Kaldkompost kan inneholde organisk avfall fra hagen; løv, kvister og planterester (Foto: Maria Pettersen)

Naturgjødsel består av organisk materiale: kompost (Fig. 16), gjødsel fra husdyr og mennesker, rester fra planter, og tang og tare. Naturgjødsel inneholder mange plantenæringsstoffer, men ofte mindre enn i kunstgjødsel (Bratberg, 2022). Virketiden for naturgjødsel er dessuten lengre enn for kunstgjødsel (Vik, 2019) Organiske stoffer må brytes ned til uorganiske forbindelser for å bli tilgjengelig for plantene (Bratberg, 2022). Overgjødsling er sjelden et problem ved bruk av naturgjødsel (Vik, 2019).

Naturgjødsel har sannsynligvis blitt brukt siden menneskene startet med jordbruk, og bidrar til et bedre miljø for mikroorganismer (Vik, 2019). Gjødsling på denne måten handler om å sørge for at jorda får minst like mye tilbake som den gir fra seg til nytteplantene (Nordrum et al., 2021). Likevel skal man være obs på at naturgjødsel som ikke er behandlet riktig, kan spre soppsykdommer og uønskede planter (Vik, 2019).

Naturgjødsel er sirkulært, ved at det organiske materialet brytes ned til stoffer plantene klarer å dra nytte av (Vik, 2019). For å gi et næringsgrunnlag til plantene, bør det hvert år grunnjødsles med naturgjødsel på våren, og deretter overgjødsles videre i sesongen for de mest næringskrevende plantene (Økologisk Norge). Det er mulig å lage gjødsel av materiale man har tilgjengelig rundt seg, og på denne måten gjenbruke næringsstoffene i kretsløpet (Gallis, 2015).

4.1.7 NATURGJØDSEL – SIRKULÆR GJØDSLING I BYEN

KOMPOST - GJØDSEL AV AVFALL

Kompost kan brukes som både jordforbedringsmiddel, til grunn gjødsling og overgjødsling (Økologisk Norge). Det finnes mange gode grunner til å bruke kompost. Blant annet gir det mulighet til å resirkulere avfall, det reduserer behovet for å kjøpe dyrkningstov og sparer miljøet for skader som kan oppstå når avfall graves ned eller brennes (Thompson, 2008).

Kompostjord kan kjøpes i sekker på hagesenter, eller man kan lage komposten selv (Hestad, 2020). Mange urbane dyrkere ønsker å bruke lokal produsert kompost fra husholdningsavfall og hageavfall som gjødsel. Man kan tilføre jorda næring ved å tilføre jorda kompostjord gradvis gjennom vekstsesongen. Kompostering kan gjøres på mange ulike måter, som for eksempel kaldkompostering (Nordrum et al., 2021), varmkompostering, vermikompostering (Eiter et al., 2022) og bokashi (Hestad, 2020). Hvordan man velger å kompostere er avhengig hva som skal komposteres og hvor mye plass man har (Eiter et al., 2022).

Det finnes regler for bruk av husholdningsavfall til kompostering, siden kompost uten tilstrekkelig kontroll og behandling kan føre til spredning av kjemiske stoffer og skadelige organismer (Eiter et al., 2022). Dette regelverket er i hovedsak utviklet for å regulere behandling i industriell skala. Kompost som lages hjemme av mat- og hageavfall kan man bruke i egen matproduksjon. Det er ikke noe krav til å dokumentere varmebehandling for husholdninger, og det er derfor tillatt for blant annet nabolag og borettslag å gå sammen om å bruke felles komposteringssystem, for bruk i felles kjøkkenhage og i private hager (Eiter et al., 2022).

Kaldkompostering produseres i en haug av organisk avfall i hagen. Kaldkompost kan inneholde tørt løv, småkvister, gress og planterester, og det er viktig med god lufting for at omdanning av det organiske avfallet skal skje raskest mulig (Nordrum et al., 2021).

Varmkompostering er en måte å kompostere matavfall på. For å få en god komposteringsprosess bør man ha et passe forhold mellom nitrogen og karbon i utgangsmaterialet, noe som betyr at man bør blande matavfall med hageavfall (Eiter et al., 2022). Man kan også bruke strø til å få opp karboninnholdet ved hver påfylling. Dersom det oppstår vondt lukt, er det som oftest fordi N-innholdet er for høyt. Da kan man blande inn 1-2 dl sukker og lukten forsvinner i løpet av ett døgn (Hvoslef-Eide, pers. Komm.).

Til varmkompostering må man bruke en kompostbunge som er godkjent til formålet, for å ikke tiltrekke dyr og insekter. Varmkompost kan komme opp i 60°C. Når temperaturen er høy brytes det organiske avfallet ned raskt, og frigjør plass til nytt avfall. Varmkompost er sterk for plantene, og bør 'hvile' litt i hagen, eller i en kaldkompost, før bruk (Nordrum et al., 2021).

Vermikompostering kan skje i beholdere med spesielle meitemark som spiser matavfall. Avfallet marken etterlater seg har mye næring og egner seg godt som gjødsel. Sigevann fra vermikompostering er næringsrikt, og kan brukes som flytende gjødsel (Eiter et al., 2022).

Bokashi inneholder mye næring, og komposteringen kan gjøres i en beholder innendørs (Hestad, 2020). Man komposterer matavfallet som i varmkompostering (Fig. 17), men komposteringen går raskere. Allerede etter to uker kan komposten brukes som gjødsel. Bokashi kan brukes til spesielt næringskrevende vekster (Hestad, 2020).



Figur 17: Varm bokashi- og kaldkompost i Voksenenga nærmiljøhage, Oslo (Foto: Maria Pettersen)

LAGE GJØDSEL AV BRENNESLE

De fleste har brennesle i nærmiljøet (Fig. 18). Brennesle er egnet som overgjødsel (Økologisk Norge) på grunn av et høyt innhold av nitrogen, i tillegg til andre næringsstoffer som kalium, fosfor, kalsium, magnesium og svovel (Gallis, 2015). Brenneslevann kan man enkelt lage selv hjemme, ved å fylle opp en beholder med vann og brennesle, og la det stå i 1-2 uker. Beholderen må ha lokk på grunn av sterk lukt. Blandingen må røres i annenhver dag, og når gjødselvannet er ferdig heller man væsken over i en annen beholder, uten å få med brenneslerestene. Det ferdige brenneslevannet skal blandes ut med vann, 1:10, og plantene kan vannes minst to ganger i måneden. Man kan vanne de aller fleste plantene med brenneslevann, men skal helst unngå det på tomater (Gallis, 2015).



Figur 18: Brenneslevann kan lages av vann og brennesle, som de fleste har i nærmiljøet (Gallis, 2015)(Foto: Maria Pettersen).

GULLVANN – URIN SOM GJØDSEL

Gullvann er en blanding av urin og vann, og er svært godt egnet til overgjødning (Økologisk Norge). Urin er rik på de tre viktigste næringsstoffene nitrogen, fosfor og kalium, og har en god balanse av disse stoffene (Hestad, 2020). Gullvann kan lages enkelt hjemme, ved å blande 1 del urin med 10 deler vann. I tillegg til at gullvann egner seg godt som gjødsel, finnes det mange andre fordeler med å bruke dette. Det er kortreist, lett å få tak i og gratis. Det er dessuten lett tilgjengelig tidlig på våren, når det ikke ennå finnes gressklipp og brennesle. Gullvann bør brukes i små doser, og ofte, og man bør som forholdsregel vente i minst tre uker fra man har gjødslet til man høster (Hestad, 2020).

NÆRINGSRIK GRESSKLIPP

Grønt gress er rikt på næring, og kan være en kilde til verdifull gjødsel (Nordrum et al., 2021)(Fig. 19). Selv om man ikke har egen hage, er byen full av gress, og er tilgjengelig i for eksempel bakgården eller parker. Gressklippet legges oppå jorda der du dyrker, gir jorda næring (Hestad, 2020), og kan på denne måten brukes som overgjødning utover sesongen (Økologisk Norge). Gresset gjøres om til jord ganske raskt (Gallis, 2015). Gress er rik på lett tilgjengelig nitrogen, som er viktig for at plantene skal vokse. Det er fullt mulig å bruke ferskt gress, men også tørt gress eller gress som har ligget lenge og blitt til en masse (Hestad, 2020).



Figur 19: Helt vanlig gress kan brukes som gjødsel (Nordrum et al., 2021)(Foto: Maria Pettersen)

ASKE SOM SUPPLEMENT

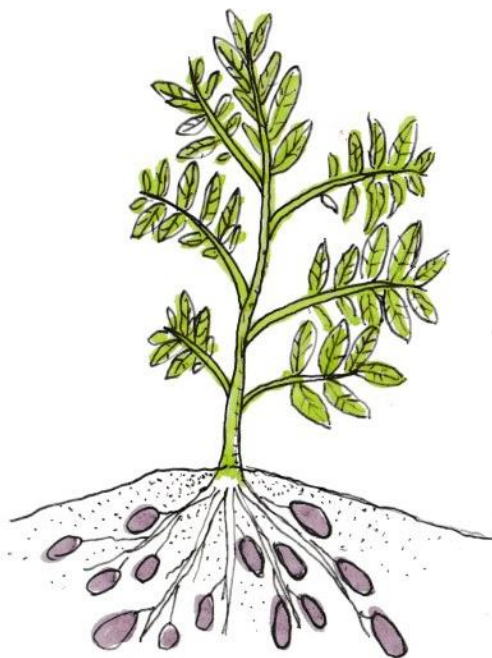
Aske er rikt på kalium, men inneholder få andre næringsstoffer, og fungerer derfor kun som supplement til annen gjødsel. Aske har høy pH-verdi og gir noe av den samme effekten som kalking. Det er også naturlige forekomster av noen tungmetaller i aske, så man må være forsiktig med mengden (Økologisk Norge). Asken kan samles fra peisen gjennom vinteren, fra ren, ubehandlet ved. Aske er mest egnet for å gjødsle kålvekster, og lite egnet til å gjødsle for eksempel poteter, da det kan føre til utbrudd av plantesykdommen flatskurv. På egnede områder kan asken spres i et tynt lag på snøen når det nærmer seg vår (Nordrum et al., 2021).

4.2 HVORDAN ANVENDE KUNNSKAP OM JORD OG GJØDSLING PÅ UTVALGTE GRØNNSAKER?

4.2.1 VALG AV GRØNNSAKER

Jeg har tatt utgangspunkt i fire forskjellige grønnsaker i privat matproduksjon: **Potet, tomat, løk og gulrot**. De er alle viktige og vanlige grønnsaker både i Norge og på verdensbasis (Hestad, 2023; Nilsen, 2023; OFG, 2023c). Dette er grønnsaker det er mulig å dyrke i både grønnsaksbed, i balkongkasser og i pletter (Tønsberg & Ingebretsen, 2017), som dermed muliggjør dyrking nesten uansett hvilket areal man har tilgang til: på balkongen, i bakgården og til og med i vinduskarmen.

Grønnsakene tilhører tre forskjellige grønnsaksfamilier: Potet og tomat fra Søtvierfamilien, kepaløk fra Løkvekster og gulrot fra Skjerimplantefamilien. I småskala matproduksjon bør man velge grønnsaker fra ulike plantefamilier av flere årsaker, f.eks. blir avlingen mindre sårbar, og man får større variasjon med tanke på ernæring, metthetsfølelse, smak, skadedyr- og sykdomsbekjempelse og lagringsevne (Nordrum et al., 2021).



Figur 20: Potetplanten kan gi mye avling på begrenset areal (Hestad, 2022)(Tegnet av Maria Pettersen).

POTET (SØTVIERFAMILIEN)

Poteten er en av de mest effektive og kaloririke matvekstene vi har, og den regnes som en av de letteste grønnsakene å dyrke og lagre (Hestad, 2023). Poteten er viktig for norsk matsikkerhet i et beredskapsperspektiv (Landbruk, 2020; Nordrum et al., 2021). Poteten stammer fra Sør-Amerika, og ble brakt til Europa på 1500-tallet. På grunn av matmangel ble poteten svært viktig på 1700-tallet, og til Norge kom den ca. 1740. Poteten er nå en av de viktigste matvarene i verden (OFG, 2023c).

Poteten er egnet til å produseres over hele Norge, da den kan gi avling i de fleste klima (Aamlid, 2001). Den er full av viktige næringsstoffer, og er en viktig ingrediens for mange i det daglige kostholdet i Norge (OFG, 2023c). Poteten kan gi god avling på begrenset areal (Hestad, 2022)(Fig. 20) og er egnet til lagring (Hind, 2022). Dette gjør poteten godt egnet til privat, småskala dyrking i byen, der man i mange tilfeller har begrenset tilgang til et større hageareal.



TOMAT (SØTVIERFAMILIEN)

Tomat er, sammen med løk, verdens mest dyrkede grønnsak, og også en av de mest brukte matplantene i Norge (Tønsberg & Ingebretsen, 2017). Kommersiell dyrking foregår i veksthus, men i de varmeste strøkene i Norge kan tomat dyrkes på friland (Nilsen, 2023). Med riktig sort og riktig stell kan man fint få store avlinger på begrenset plass (Rodrigues, 2019)(Fig. 21). Tomater kan spises rå, stekt og kokt, og er en viktig ingrediens i mange matretter (Wickers, 1979).

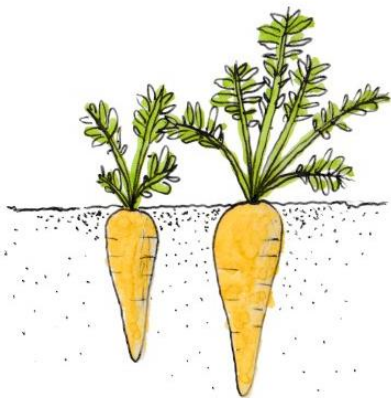
Figur 21: Tomat kan være både busktomat og rankende i veksten. Busktomater, som vist her, holder seg lave og kompakte, og passer godt til å dyrke på begrenset plass (Rodrigues, 2019)(Tegnet av Maria Pettersen).



LØK (LØKVEKSTER)

Løk er, sammen med tomat, verdens mest dyrkede grønnsak (Nilsen, 2023). Kपालøk er den vanligste løken som brukes i Norge (Fig. 22). Den kommer opprinnelig fra Asia, og dyrkes i dag over store deler i verden (OFG, 2023a). Løk er godt egnet til å dyrkes i deler av Norge, og gir best resultat der det er høy temperatur (Aamlid, 2001). Løk er godt egnet til lagring. Den er dessuten svært anvendelig, og er en viktig ingrediens i mange matretter. Løken kan spises både rå og varmebehandlet, og har et høyt innhold av kostfiber (OFG, 2023a).

Figur 22: Kपालøk er den vanligste løken som brukes i Norge (OFG, 2023a)(Tegnet av Maria Pettersen).



GULROT (SKJERMPLANTEFAMILIEN)

Gulrot er den nest mest populære grønnsaken i Norge, etter potet (Hestad, 2023)(Fig. 23). Gulroten kommer opprinnelig fra Midt-Østen og Sentral-Asia, og dyrkes i dag over hele verden (OFG, 2023b). Gulroten vokser godt i et kjølig klima (Wickers, 1979). Den har et høyt nærings- og energiinnhold, og egner seg godt til lagring. Hele planten kan spises (Hestad, 2023).Gulroten kan spises både rå og varmebehandlet, er svært anvendelig og brukes i mange forskjellige matretter (Aamlid, 2001).

Figur 23: Gulrot finnes i ulike farger: oransje, som her, men også gule, røde, hvite og svarte (Råman et al., 2016)(Tegnet av Maria Pettersen).

4.2.2 ANVENDELSE AV KUNNSKAP

POTET (*SOLANUM TUBEROSUM L.*)

Sort

På verdensbasis kjenner man til ca. 5000 potetsorter (UiO, 2014). Sorten man dyrker bestemmer hvor lang tid det tar før man kan høste, og sier også mye om lagringsevnen. Poteter deles ofte inn i grupper etter hvor lang tid det tar før de er modne (Tabell 1). Tidligpoteter bruker 100-110 dager, halvtidlige bruker 110-120 dager og halvsene/sene poteter bruker 125-140 dager (Tønsberg & Ingebretsen, 2017). Tidlige sorter modner allerede på sommeren, men kan høstes over lengre tid. De senere sortene høstes vanligvis i september, og egner seg godt til lagring (Hind, 2022). De ulike potetsortene har ulike egenskaper. For hager med begrenset plass er det viktig å velge sorter som er sterke mot ulike sykdommer (Aamlid, 2001). Mange steder i Norge er det en utfordring at riset visner av tørråte før potetene blir store nok. For privat dyrking er det derfor lurt å velge tidlige sorter, som for eksempel 'Evolution', 'Juno', 'Solist' eller 'Hassel' (Hind, 2022). Det finnes mange potetsykdommer og det er derfor viktig å velge motstandsdyktige poteter til hjemmedyrking, da det kan være vanskeligere å veksle jord i små hager, i tillegg til at mange velger å ikke bruke sprøytemidler på egen avling (Aamlid, 2001). Når planten begynner å gulne og visne, er potetene klare til å høstes (Tønsberg & Ingebretsen, 2017). Det er viktig å bruke sertifiserte settepoteter, og ikke poteter fra butikken, da disse kan spre alvorlige sykdommer. Det er også mulig å sette poteter fra fjorårets avling (Hind, 2022).

Tabell 1: Poteter delt inn i når i sesongen de kan høstes (Hind, 2022).

Tidlige potetsorter	Halvtidlige potetsorter	Sene potetsorter
Juno, Solist, Hassel, Evolution, Birkeland, Rutt, Ostara, Arielle, Berber.	Laila, Folva, Fakse	Pimpernel, Asterix, Beate, Troll, Peik, Nansen, Kerrs Pink, Gulløye, Mandel, Ringerikspotet

Jord

Gjennom tidene har folk brukt den jorda de har tilgjengelig til poteter (Aamlid, 2001). Poteten vokser stort sett godt og gir god avling under mange forhold, likevel er det vanskelig å få den til å vokse godt i leirjord. Slik jord holder godt på vann, noe som kan føre til at potetene drukner og råtner. Jorda bør derfor ha god dreneringsevne (Aamlid, 2001). Potet trives i lett sur jord, med en pH-verdi på 5,5-5,8 (Ryrie, 2002).

Næringsbehov og gjødsling

Poteten er ikke avhengig av så næringsrik jord, men noe gjødsling er gunstig for å gi god avling (Hestad, 2023). For mer fruktbar jord bør det blandes i litt kompost i begynnelsen av sesongen (jf. tabell 2). Komposten blandes godt inn i jorda før potetene settes (Hind, 2022). Overgjødsling, som gressklipp og gjødselvann er ikke nødvendig (jf. tabell 2). Om man likevel velger å gjødsle, bør man ikke overdrive. For mye nitrogen kan gjøre poteten besk (Råman et al., 2016).

Tabell 2: Poteten kan gjerne få et tilskudd av kompost som blandes i jorda som grunnjødning, og det er gunstig å tilsette noe aske. Overgjødning er ikke nødvendig for potet. (Økologisk Norge)

Vekst	Grunnjødning	Tilskudd	Overgjødning alternativ 1	Overgjødning alternativ 2
Potet	Kompost	Aske (kalium)	Gressklipp	Gjødselvann (brenneslevann og gullvann)
	2-4 kg	Gunstig	Ikke nødvendig	Ikke nødvendig



Mulig dyrkemåte i leilighet

Poteter trives både i grønnsaksbed, balkongkasse, og store pletter (Tønsberg & Ingebretsen, 2017)(Fig. 24). Skal man dyrke poteter i plette, er det viktigere at den er dyp, enn at den er vid. Man fyller potten halvfull med jord, setter potetene, og så fyller på med 15 cm jord. Når potetene har vokst noe, fylles det på mer jord til potten blir full. På denne måten kan man få noen ekstra poteter, da poteter setter nye skudd oppover stilken (Tønsberg & Ingebretsen, 2017).

Figur 24: Når man skal dyrke poteter, er det viktigere at potten er dyp enn at den er vid(Tønsberg & Ingebretsen, 2017)(Tegnet av Maria Pettersen).

TOMAT (*LYCOPERSICON ESCULENTUM*)

Sort

Når man skal dyrke tomater, er det viktig å velge riktig sort. Det finnes ca. 7500 tomatsorter på verdensbasis (Amundsen, 2019). Når man skal dyrke innendørs eller på balkongen, er det viktig å velge en lite plasskrevende sort. Det er videre lurt å velge en tomatsort som modnes raskt, og som trives i plette, for eksempel perletomater eller busktomater (Rodrigues, 2019). Mikrotomater er også et godt alternativ ved begrenset plass, da de blir kun 30 cm eller lavere (Spirea.no, 2020). Pletteplanter krever noe mer stell enn tomater på friland, men om man passer på og innarbeider gode rutiner, er det mulig å få gode avlinger selv med begrenset plass (Rodrigues, 2019). Rankende tomater skal ha fjernet sideskuddene, men man skal ikke toppe eller fjerne sideskudd på busktomater. Sorter man kan velge mellom er for eksempel 'Balconi Red', 'Glacier' og 'Totem' (Tønsberg & Ingebretsen, 2017).

Jord

Tomater trenger relativt store pletter, og bør plantes dypt. Tomatene bør plantes i godt kompostert og drenert jord (Wickers, 1979). De trenger en del jord for å holde mest mulig på fuktighet og ha nok næring

tilgjengelig. Tomater er avhengig av riktig surhetsgrad i jorda, og de kan få mangelsykdommer ved feil pH-verdi. Riktig pH-verdi bør ligge mellom 5,2 - 6,4 (Rodrigues, 2019).

Næringsbehov og gjødsling

Tomater trenger mye vann, mye sol og varme og mye næring (Rodrigues, 2019). De setter pris på jevnlig gjødsling, gjerne i form av gjødselvann hver 14. dag (Tønsberg & Ingebretsen, 2017) En god del kompost kan tilsettes som grunn gjødsel (Tabell 3), og bokashi er godt egnet som gjødselvann (Hestad, 2020). Man bør unngå brenneslevann på tomat (Gallis, 2015). Kalsium er spesielt viktig til tomater for å unngå griffelrâte, som er en vanlig defekt når man dyrker hjemme. Dette er ikke en plantesykdom som mange tror, men en mangelsykdom. For å unngå griffelrâte kan man knuse eggesskall og ha i jorden ved planting (hage, 2022), eller vanne med Epsomsalt senere i sesongen. Epsomsalt bidrar til magnesium som er viktig for tomat, men bidrar også til at andre næringsstoff blir lettere tatt opp av plantene (Hvoslef-Eide, pers. Komm.). Det kan eventuelt gjødsles med gressklipp 3 ganger i løpet av sesongen (Tabell 3).

Tabell 3: I jord der det skal dyrkes tomat, kan det tilsettes en del kompost som grunn gjødsel. Det er også gunstig med tilskudd av aske, og å overgjødsle utover sesongen med enten gressklipp eller gjødselvann (ikke brenneslevann). (Økologisk Norge)

Vekst	Grunngjødsling	Tilskudd	Overgjødsling alternativ 1	Overgjødsling alternativ 2
	Kompost	Aske (kalium)	Gressklipp	Gjødselvann (Bokashi eller gullvann, ikke brenneslevann)
Tomat	7 kg godt omdannet kompost, eller 3,5 kg fersk	Gunstig	Gjerne 3 ganger i løpet av sesongen	Et par uker etter planting til august.



Mulig dyrkemåte i leilighet

Tomater trives både i veksthus, grønnsaksbed, balkongkasser, ampler og store pottes (Tønsberg & Ingebretsen, 2017)(Fig. 25). Tomater kan også dyrkes i vinduskarmen. Når man skal velge tomater å så inne, er det lurt å velge en art med rask kultiveringstid, for eksempel perle- eller cherrytomat (Rodrigues, 2019), eller mikrotomat (Spirea.no, 2020).

Figur 25: Tomater er egnet til å dyrke i pottes, og er derfor godt egnet til å dyrkes i leilighet, både med og uten balkong (Tegnet av Maria Pettersen).

LØK (*ALLIUM CEPA*)

Sort

Det finnes mange ulike løktyper, og kepaløk er den vanligste sorten i Norge (OFG, 2023a). Kepaløk kan sås inne fra februar, eller fra setteløk fra mai (Tønsberg & Ingebretsen, 2017).

Jord

De fleste løkvekster trives i veldrenert, mold- og næringsrik jord. Enkelte løk trives i sand eller grus (Råman et al., 2016). Jord med humus og sand, morene og skredjord er godt egnet til kepaløk (Aamlid, 2001) Løk trives med en pH-verdi på 6,5-7,5 (Råman et al., 2016)

Næringsbehov og gjødsling

Løk trenger først og fremst kalium og fosfor, nitrogen er ikke like viktig (Råman et al., 2016). For mye nitrogen kan gi masse blader og liten løksetting. Fosfor trengs for å sette nye røtter og småløker, for blomstring og fruktsetting. Kalium er viktig for å transportere næring og vann, og danne blader. Aske er derfor gunstig som tilskudd for løk (Råman et al., 2016). Kompost kan tilsettes som grunnjødsel (jf. tabell 4), og videre overgjødsle med gjødselvann en gang i juni (Tønsberg & Ingebretsen, 2017). Det kan eventuelt overgjødsles med gressklipp 2 ganger i løpet av sesongen (Tabell 2)

Tabell 4: I jord der det skal dyrkes kepaløk, kan det tilsettes en noe kompost som grunnjødsel. Det er også gunstig med tilskudd av aske, og å gjødsle med enten gressklipp 2 ganger i løpet av sesongen, eller noe gjødselvann. (Økologisk Norge).

Vekst	Grunnjødsling	Tilskudd	Overgjødsling	Overgjødsling
			alternativ 1	alternativ 2
	Kompost	Aske (kalium)	Gressklipp	Gjødselvann
Kepaløk	2-3 kg godt omdannet kompost	Gunstig	5 cm 2 ganger i sesongen	Gunstig med litt



Mulig dyrkemåte i leilighet

Løk kan dyrkes i både grønnsaksbed i bakgården, balkongkasse og stor potte (Tønsberg & Ingebretsen, 2017)(Fig. 26), og egner seg derfor godt til å dyrkes på balkong, eventuelt i bakgård om man har tilgang på dette.

Figur 26: Løk egner seg til å dyrke i bed i bakgården (Tegnet av Maria Pettersen)

GULROT (*DAUCUS CAROTA*)

Sort

Gulrøtter kommer i mange varianter, alt fra lange og smale, butte, oransje, lilla, hvite og gule (Råman et al., 2016). Noen sorter egner seg godt for tidlig dyrking, mens andre passer best å dyrke med tanke på høst- og vinterlagring (Wickers, 1979).

Jord

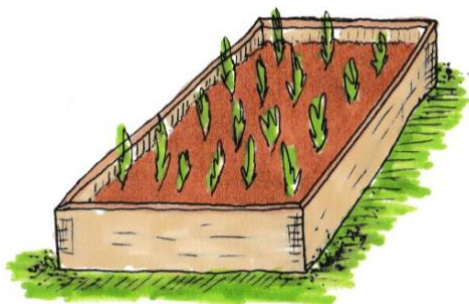
Gulrøtter trenger dyp jord å vokse i, enten man velger å plante i potte, i pallekarm eller bed (Asbjørnsen, 2022). De trives best i moldblandet sandjord eller myrjord. Leirjord eller steinrik morenejord egner seg ikke, da røttene ikke klarer å vokse ned i jorda (Aamlid, 2001). Man bør luke bort ugress og tynne ut i rekkene om det vokser for tett, for at de ikke skal konkurrere om plassen (Asbjørnsen, 2022). Gulrot trives med en pH mellom 6-7 (Agropub, 2016).

Næringsbehov og gjødsling

Fosfor og kalium er viktig for gulrøtter. For mye nitrogen kan påvirke smaken av gulrøttene, og det kan også få de til å sprekke opp (Råman et al., 2016). Man kan gjerne tilsette noe kompost som grunnjødsl, og overgjødsl med gress en gang løpet av sesongen, eller noe gjødselvann er om jorda er næringsfattig (Tabell 5).

Tabell 5: I jord der det skal dyrkes gulrot, kan det tilsettes noe kompost som grunnjødsl. Det er også gunstig å tilsette aske, og å gjødsl med enten gressklipp 1 gang i løpet av sesongen, eller noe gjødselvann om jorda er skrin. (Økologisk Norge)

Vekst	Grunnjødsling	Tilskudd	Overgjødsling	Overgjødsling
			alternativ 1	alternativ 2
	Kompost	Aske (kalium)	Gressklipp	Gjødselvann
Gulrot	1-2 kg omdannet kompost	Gunstig +	5 cm 1 gang i sesongen	Gunstig med litt på skrin jord



Figur 27: Gulrøtter egner seg godt til dyrking i pallekarm (Hestad, 2023)(Tegnet av Maria Pettersen).

Mulig dyrkemåte i leilighet

Grønnsaksbed i bakgården, balkongkasse og dyp potte (Tønsberg & Ingebretsen, 2017), og pallekarm (Hestad, 2023)(Fig. 27). For tidligere og bedre vekst kan man forkultivere i melkekartonger fra mars måned (Brodin, 2021). Når faren for nattefrost er over, kan kartongene plantes ut. Man må passe på å tynne, men det kan godt være ganske tett med gulrøtter i kartongen. (Brodin, 2021).

4.3 HVILKET POTENSIAL LIGGER I PRIVAT, SMÅSKALA, IKKE-KOMMERSIELL DYRKING, MED TANKE PÅ Å ØKE SELVFORSYNINGEN I OSLO?

For norsk forsyningsevne og beredskap er det viktig å ivareta ressursgrunnlaget for norsk matproduksjon, fordi det kan oppstå situasjoner der man ikke har tilgang på nok importert mat (Dombu et al., 2021).

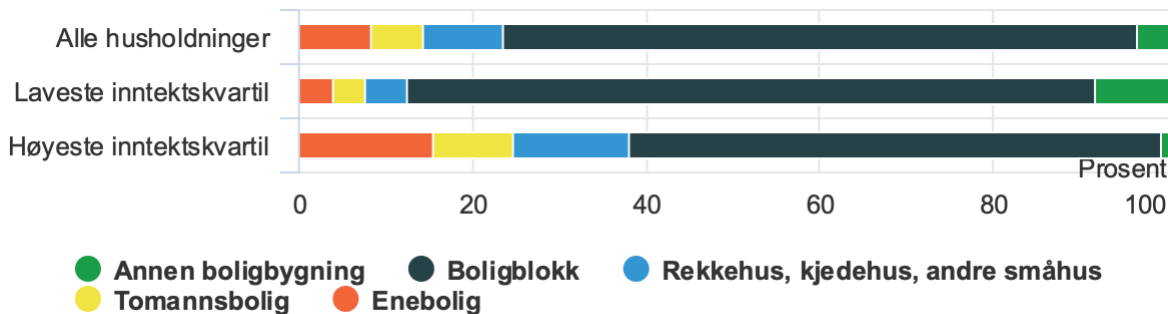
4.3.1 OSLO SOM UTGANGSPUNKT



Oslo er Norges største by med 707 531 innbyggere (Statistisk sentralbyrå, 2022), og har gode forutsetninger for å dyrke mat, da byen ligger i klimasone H3, med milde vintre og gode dyrkeforhold (Marschhäuser, 2019)(Fig. 28).

Figur 28: Oslos beliggenhet på Østlandet, gir gode forutsetninger for å produsere mat (Marschhäuser, 2019; publicdomainvectors)(min markering).

Et stort flertall av Oslos befolkning er bosatt i blokkleiligheter (Fig. 29). Oppgaven diskuterer dyrkearealer som disponeres i en blokkleilighet, der man har mulighet til å produsere mat: I bakgården, på balkongen, eller i vinduskarmen. Oppgaven belyser mulighetene til å produsere mat selv om man bor i byen med begrenset plass. Hensikten er å vise viktig kunnskap for å få god avling, og å belyse hvordan befolkningen selv kan bidra til å øke matsikkerheten i Norge, i en by som Oslo.



Kilde: Boforhold, registerbasert, Statistisk sentralbyrå.

Figur 29: Flestparten av Oslos befolkning bor i boligblokk. Oppgaven fokuserer derfor blant annet på mulighetene dette gir (Statistisk sentralbyrå, 2018)

4.3.2 NORSK KONSUM, PRODUKSJON OG IMPORT AV DE UTVALGTE GRØNNSAKENE

Deler av det norske konsumet av potet, tomat, løk og gulrot blir produsert i Norge, mens resten blir importert fra utlandet i ulik grad (Rebnes & Angelsen, 2022). Tomat blir i størst grad importert av disse, med 65,5 % import, mens gulrot ligger på kun 5,5 % import (Tabell 6). Det er også store forskjeller mellom de fire grønnsakene på hvor mye volum vi importerer.

Tabell 6: Gjennomsnittlig norsk forbruk per person, produksjonstall og import i Norge i 2021. I tallene inngår norskproduserte varer som videreselges til dagligvare og storhusholdning, og all import. For poteter inngår kun poteter som er beregnet for videresalg til dagligvare og storhusholdning (ikke industri)(Rebnes & Angelsen, 2022).

Grønnsaker	Kg. konsum per person	Totalt konsum	Produksjon i Norge	Import	Prosent import
<i>Potet</i>	18,1 kg	98 014 tonn	73 738 tonn	24 276 tonn	24,8 %
<i>Tomat</i>	6,8 kg	36 833 tonn	12 720 tonn	24 113 tonn	65,5 %
<i>Løk</i>	5,7 kg	30 871 tonn	20 251 tonn	10 620 tonn	34,4 %
<i>Gulrot</i>	7,5 kg	40 443 tonn	38 220 tonn	2223 tonn	5,5 %

4.3.3 TALL PÅ MULIG AVLING PER M²

Det finnes få kilder som viser tall på mulig avling per m² for de forskjellige grønnsakene. En innsamling av data ble gjort i Oslo i 2020. Denne innsamlingen viser anekdotisk at det er mulig å produsere 5 kg grønnsaker per m² i det urbane landbruket i Oslo i dag, selv om et normalt nivå antagelig ligger på 0,5-2 kg per m² ifølge undersøkelsen. Tallene er hentet fra andelslandbruk, takhager, parseller og pallekarmer, og var ment som en stikkprøve (Hanserud & Prestvik, 2021). I det konvensjonelle landbruket er tallene for de utvalgte grønnsakene 2-6,5 kg per m², mens mulig avling ved privat dyrking går fra 3-10 kg (Tabell 7)

Tabell 7: Gjennomsnittlig avling i det konvensjonelle landbruket for potet, løk, gulrot (Hestad, 2023) og tomat (FAO, 2023), og mulig avling i pallekarm for potet, tomat (busktomat), løk og gulrot (Hestad, 2023) En pallekarm tilsvarer ca. 1 m². For privat dyrking hjemme er tallene for de fleste grønnsakene høyere enn ved konvensjonelt landbruk.

Grønnsak	Gjennomsnittlig avling i konvensjonelt landbruk per m ²	Mulig avling per m ² privat dyrking
Potet	2-3 kg	5-10 kg
Tomat	4,5-6,5 kg	3-6 kg
Løk	3 kg	5-10 kg
Gulrot	3,4 kg	4-6 kg

Det er stor forskjell på tallene for konvensjonelt landbruk og mulig avling i småskalaproduksjon hjemme. For potet, løk og gulrot er tallene fra dyrking hjemme langt høyere. Tomat skiller seg ut ved at det ikke er så stor forskjell mellom de to. Tallene oppgaven baseres videre på, er tallene fra den private, småskala dyrkingen i pallekarm (Hestad, 2023). Det vurderes at disse tallene i større grad er representative for småskala dyrking i byen enn tallene for det konvensjonelle landbruket. Det er fordi man i småskala matproduksjon kan ha mulighet til å dyrke mer effektivt enn i større skala (Hestad, 2023). Det finnes dessuten få andre kilder på avling per m² fra hjemmedyrking. Disse tallene er uansett ikke nøyaktige tall, men gir et sannsynlig bilde for hva som er mulig å avle fram per m² i privat, småskala matproduksjon.

Der er likevel på sin plass å vurdere om denne kilden er representativ for en gjennomsnittlig dyrker. Når man sammenligner tallene for mulig avling per m² dyrking hjemme (Tabell 7) med tallene fra konvensjonelt landbruk, og datainnsamlingen fra Oslo fra det urbane landbruket som oppgir 0,5 kg -5 kg avling, krever det kanskje en god del for å oppnå største mulig avling. Tallene kan tyde på at man må ha mye dyrkekunnskap og erfaring fra privat matproduksjon for å kunne oppnå største mulig avling. Det er også viktig å påpeke at disse tallene er hentet fra dyrking i pallekarm, så tallene for å dyrke på friland eller i potte, kan være noe annerledes. Likevel har denne kilden blitt brukt videre, både fordi den anses som svært troverdig og representativ, men også fordi den illustrerer et viktig poeng med masteroppgaven: Hva som er mulig å få til, bare man har nok kunnskap om å produsere mat selv.

4.3.4 SCENARIER: HVOR MYE MÅ HVER HUSSTAND I OSLO PRODUSERE FOR Å DEKKE FORBRUKET AV IMPORTERTE GRØNNSAKER, OG HVOR MYE AREAL VIL DETTE KREVE PER HUSSTAND?

Videre undersøkes hvor mye hver husstand i Oslo må dyrke for å slippe å importere de ulike grønnsakene, og hvor mye areal dette krever ved minste mulig avling og største mulig avling. Innbyggertallet i Oslo by på 709 037 (Statistisk sentralbyrå, 2022), og antall husstander på 360 699 (Oslo kommune).

Regnestykket for å finne de ulike tallene i tabell 8, og arealfordeling i figur 30, er gjort slik:

Befolkning Oslo x konsum per person = **Totalt konsum Oslo**

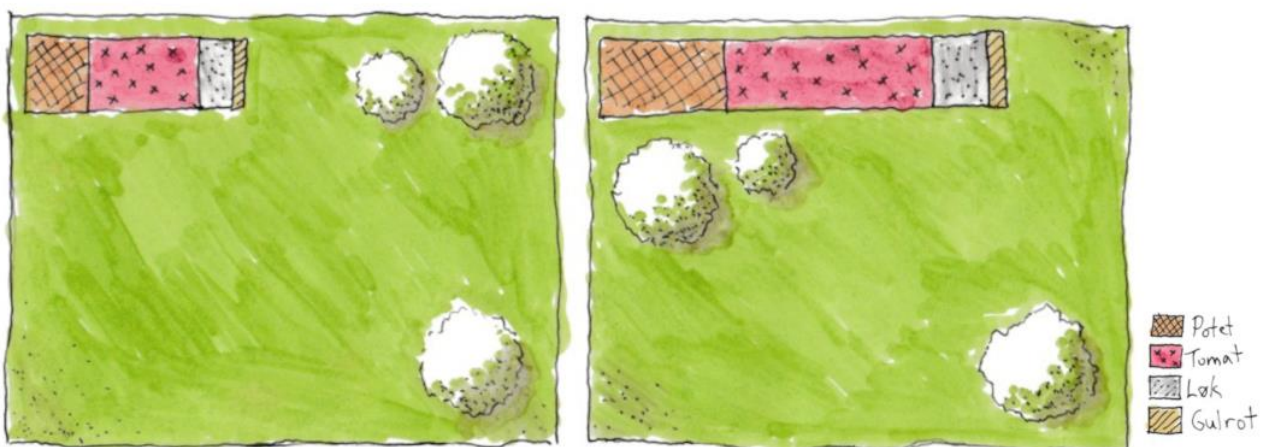
Totalt konsum Oslo x % import = **Konsum import Oslo**

Konsum import Oslo / antall husstander Oslo = **Kg per husstand**

Kg per husstand / mulig avling per m² = **Areal som kreves per husstand**

Tabell 8: Totalt konsum av de ulike grønnsakene i Oslo, samt hvor mye av dette som er import. Areal som kreves for å dekke importbehovet i Oslo, og hvor mye som må dyrkes per husstand for å dekke dette behovet. (tall for beregninger er hentet fra tabell 6 og tabell 7)

Grønnsak	Totalt konsum Oslo	Konsum import Oslo	Kg per husstand som må dyrkes for å dekke importforbruket i Oslo	Areal som kreves per husstand for å dekke importforbruket i Oslo
Potet	12 833 569 kg	3 182 725 kg	8,8 kg	0,88 m ² – 1,76 m ²
Tomat	4 821 451 kg	3 158 050 kg	8,8 kg	1,46 m ² – 2,93 m ²
Løk	4 041 510 kg	1 390 279 kg	3,9 kg	0,39 m ² – 0,78 m ²
Gulrot	5 317 777 kg	292 478 kg	0,81 kg	0,135 m ² – 0,2 m ²



Figur 30: Planskisser 1.100 som viser minste (venstre) og største (høyre) arealfordeling per husstand for å dekke importbehovet for de ulike grønnsakene (Tabell 8). Her vises arealfordelingen i en liten privathage på 45 m². Mange blokkleiligheter i Oslo har hager i 1.etasje som er relativt små, og tallet 45 m² er valgt som et eksempel på hvor stor en slik hage kan være, og vise hvor mye plass dyrkingen tar (Tegnet av Maria Pettersen).

4.3.5 HVORVIDT ER DET MULIG Å DEKKE OVER IMPORTFORBRUKET I EN BOLIGBLOKK I OSLO?

For å undersøke om det er mulig å dekke arealbehovet for å dyrke de ulike grønnsakene, tas det utgangspunkt i en reell tomt i Oslo, en tomt regulert til Boligbebyggelse på Løren – Peter Møllers vei 25-41. Løren er preget av blokkbebyggelse fra før, det vil si den mest vanlige typen boligbebyggelse i Oslo, og regnes derfor som et godt egnet utgangspunkt for et områdestudie i denne oppgaven.

Det ble gitt rammetillatelse til 170 boenheter (Saksinnsyn, 2015). I blokka bor beboerne i leiligheter med balkong, med et utendørs fellesareal, noe som gjør den til et godt eksempel for hvordan privat, småskala dyrking i en blokk kan gjennomføres. Areal felles uteområde (uten gangareal til inngangene) er på ca. 1530 m² (Planinnsyn)(Fig 31).



Figur 31: Tomt på Løren – Peter Møllers vei 25-41. Potensielt dyrkeareal er markert med stiptet linje (Planinnsyn)(min markering).

For behov for dyrkingsareal av de ulike grønnsakene ved beboerne i denne spesifikke blokka, ser regnestykket slik ut, om vi antar at vi har 1.97 innbyggere per boenhet i gjennomsnitt som i resten av Oslo:

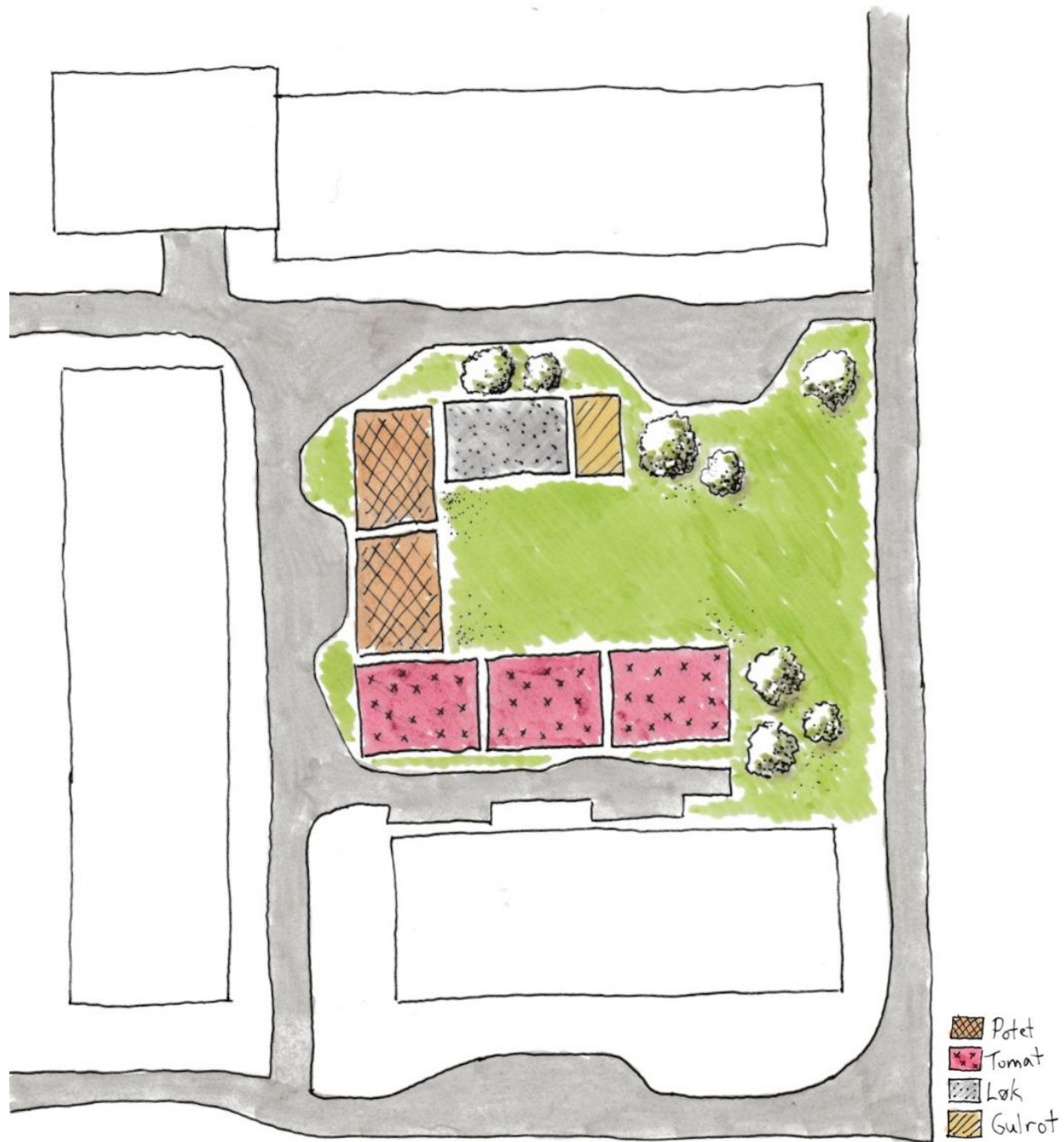
Areal som kreves per husstand x antall boenheter = **Totalt arealbehov for hele blokka**

Tabell 9: Arealbehov for å dekke importforbruket for innbyggerne i Peter Møllers vei 25-41 i Oslo ved minst mulig avling og størst mulig avling. Grunnlagstall som er brukt for beregningene er fra tabell 8.

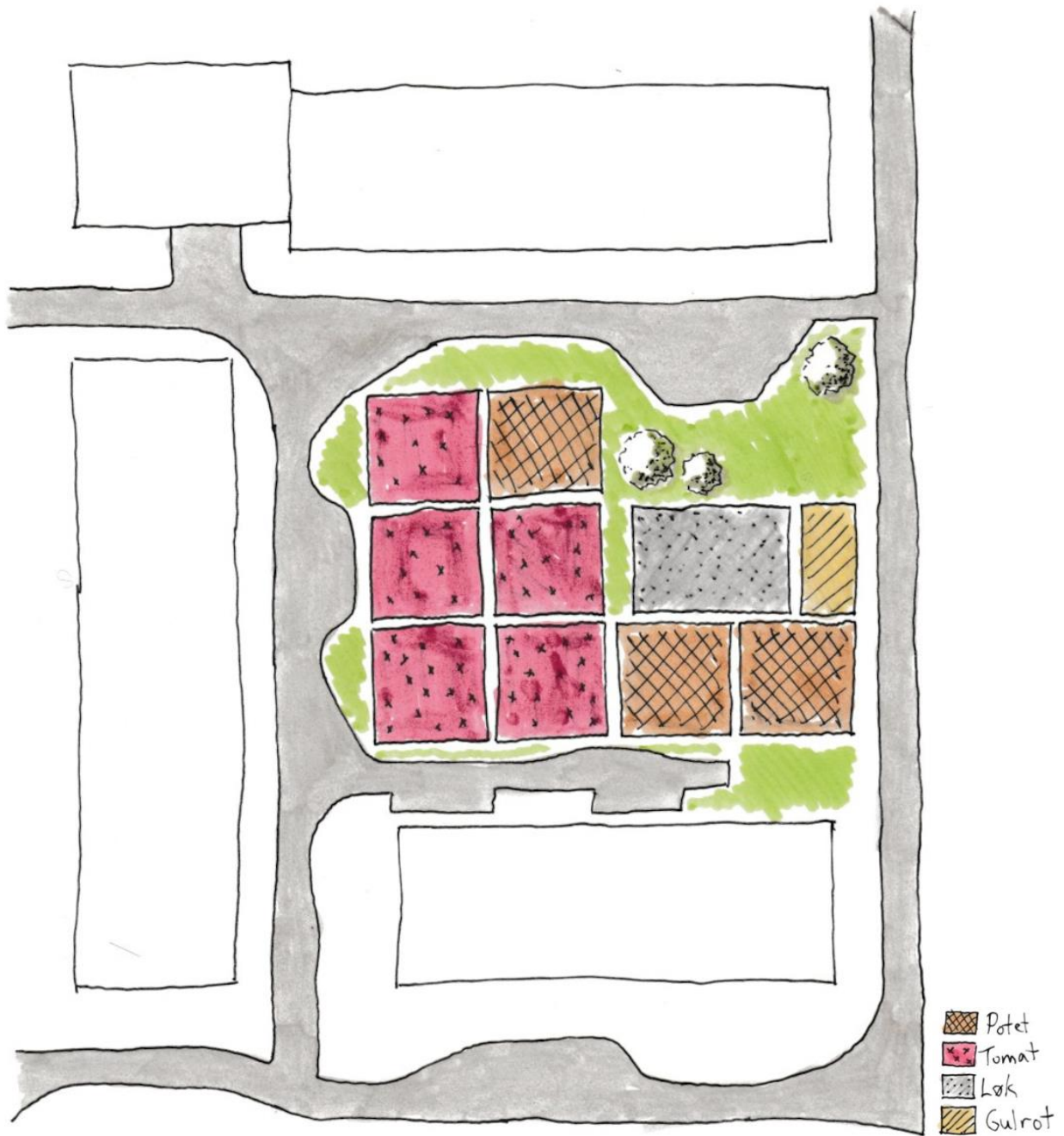
Grønnsak	Totalt arealbehov for å dekke importforbruket ved minste og anslått realistiske avling.
Potet	150 m ² - 300 m ²
Tomat	250 m ² - 498 m ²
Løk	67 m ² - 133 m ²
Gulrot	23 m ² - 34 m ²
Sum	490 m² - 965 m²

Tabell 9 ser arealbehovet for blokka i Peter Møllers vei. Med gode dyrkeforhold og minste arealbehov, vil man kunne dekke importforbruket for de 170 husstandene i denne blokka ved å bruke **490 m²** til produksjon av grønnsakene. Ved største arealbehov vil man kunne dekke importforbruket for husstandene i denne blokka med **965 m²**.

Areal som er tilgjengelig er ca. **1530 m²**. Ut fra disse tallene vil det være mulig for en boligblokk med nok areal tilgjengelig, å dekke eget importforbruk. Ved største arealbehov vil det være lite plass til andre viktige funksjoner i bakgården, som f.eks. lekeareal og sitteplasser. Minste og største arealbehov for hele blokka er illustrert i figur 32 og 33.



Figur 32: Planskisse 1:500 av bakgården til Peter Møllers vei 25-41, som illustrerer minste arealbehovet for de ulike grønnsakene (Tegnet av Maria Pettersen)



Figur 33: Planskisse 1:500 av bakgården til Peter Møllers vei 25-41, som illustrerer største arealbehovet for de ulike grønnsakene (Tegnet av Maria Pettersen)

4.3.6 HVORVIDT KAN PRIVAT, SMÅSKALA MATPRODUKSJON BIDRA TIL Å ØKE SELVFORSYNINGEN?

Tallene som presenteres er ikke nøyaktige, og mange forhold påvirker hvor mye areal de ulike grønnsakene faktisk krever. Likevel gir de et godt bilde på hvordan det kunne sett ut, bare vi hadde dyrket mer mat selv; hvor mye areal de ulike grønnsakene krever, hva som er mulig å få til, og de store forskjellene mellom de ulike grønnsakene.

POTET

Ifølge beregningene som er gjort i dette kapitlet, kreves det at hver husstand i Oslo må dyrke 8,8 kg hver for å dekke importforbruket. Med gode dyrkeforhold og høy kunnskap, vil dette potensielt kunne kreve kun 0,88 m² per husstand (Tabell 8; Fig. 30), da man kan klare å produsere 10 kg potet per m² under optimale forhold.

Poteter er enkelt å dyrke, er egnet til lagring (Hestad, 2023) og trives under norske forhold (Aamlid, 2001). Poteter er dessuten egnet til å dyrke på begrenset plass, da man kan dyrke i for eksempel store pottes, og man kan oppnå mye mat per m² (Tønsberg & Ingebretsen, 2017). På grunn av dette ligger mye til rette for at vi kunne fått ned importforbruket betraktelig, om vi hadde benyttet oss av flere arealer. Hvor mye vi kunne sluppet å importere, kan likevel diskuteres. For å oppnå 10 kg potet per m², vil det kreve mye kunnskap og mye innsats. Når man sammenligner dette tallet med tallene fra det konvensjonelle landbruket (Tabell 7) og datainnsamlingen fra det urbane landbruket i Oslo (jf. kap. 4.3.3.), er sannsynligheten stor for at en gjennomsnittlig dyrker oppnår lavere avling enn 10 kg. Om man tar utgangspunkt i det laveste tallet for mulig avling per m² ved dyrking hjemme, altså 5 kg potet per m² (Tabell 8; Fig. 30), er arealbehovet per husstand 1,76 m². Basert på begge beregninger, både minste og største arealbehov, er det uansett sannsynlig at vi kunne fått ned importbehovet betraktelig for potet, da man kan oppnå stor avling på lite areal. Likevel kan man diskutere hvor sannsynlig det er at behovet forsvinner helt, da det tross alt er avhengig at alle husstander i Oslo dyrker mye potet selv. Likevel kan man se at potensialet er stort for å redusere importbehovet en god del, om flere hadde benyttet private arealer til å dyrke potet.

TOMAT

Ifølge beregningene kreves det at hver husstand i Oslo må dyrke 8,8 kg hver for å dekke importforbruket. Med gode dyrkeforhold og høy kunnskap, vil dette potensielt kunne kreve 1,46 m² per husstand (Tabell 8), da man kan klare å produsere 6 kg tomat per m² under optimale forhold (Tabell 7).

Tomater krever en del stell, sol og varme (Rodrigues, 2019), og mesteparten av tomatene som dyrkes i Norge i dag, dyrkes i Rogaland (Sunding, 2023). Likevel ligger mye til rette for at vi skal kunne dyrke mer tomat i Norge enn vi gjør i dag (Danielsen, 2019), og dermed fått ned importforbruket noe. Tomater kan dyrkes utendørs på friland og i pottes, og man kan også dyrke tomater innendørs (Rodrigues, 2019). Det er derfor sannsynlig at flere kunne dyrket tomat selv, selv med begrenset plass i urbane områder.

Hvor mye vi kunne sluppet å importere, kan likevel diskuteres. For å oppnå 6 kg tomat per m², vil det kreve mye kunnskap og mye innsats. Det er per i dag ganske usannsynlig at alle husstander i Oslo vil dyrke 8,8 kg tomat hver, enten man velger å dyrke i vinduskarmen, på balkongen, eller at borettslaget velger å ha en stor tomatåker på 250-498 m² (Tabell 9) i fellesområdet, som legger beslag på svært mye

areal av bakgården til en boligblokk. Det vil nok kreve for mye areal å dekke hele importforbruket av tomat.

Undersøkelsen illustrerer likevel at vi sannsynligvis kunne fått ned importbehovet noe ved å dyrke mer tomat selv. Hvis deler av tomatforbruket ble dyrket på friland i bakgården, og deler av forbruket hadde blitt dyrket på balkongen, eller innendørs i vinduskarmen, kunne man for eksempel halvert importbehovet, om flere hadde dyrket selv? Med en lengre vekstsesong på grunn av klimaendringer (Forsgren et al., 2015), vil kanskje Norge bli en større tomatprodusent enn det som er tilfelle i dag. Beregningene viser at potensialet er til stede for å få ned deler av importbehovet, om flere hadde benyttet seg av private arealer til å dyrke tomat.

LØK

Ifølge beregningene kreves det at hver husstand i Oslo må dyrke 3,9 kg hver for å dekke importforbruket. Med gode dyrkingsforhold og høy kunnskap, vil dette potensielt kunne kreve kun 0,39 m² per husstand (Tabell 8), da man kan klare å produsere 10 kg løk per m² under optimale forhold.

Løk trives under norske forhold (Aamlid, 2001), og er lett å lagre (Hestad, 2023). Løk er dessuten egnet til å dyrke på begrenset plass (Tønsberg & Ingebretsen, 2017), og man kan oppnå mye mat per m² (Hestad, 2023). På grunn av dette ligger mye til rette for at vi kunne fått ned importforbruket, om vi hadde benyttet oss av flere arealer. Hvor mye vi kunne sluppet å importere, må diskuteres også her. For å oppnå 10 kg løk per m², kreves det mest sannsynlig mye kunnskap og mye innsats. Når man sammenligner dette tallet med tall fra det konvensjonelle landbruket, som er på 3 kg per m² (Tabell 7), og tallene fra datainnsamlingen fra det urbane landbruket fra Oslo, er sannsynligheten stor for at man oppnår lavere avling enn 10 kg. Det er også noe usannsynlig at alle husstander i Oslo begynner å dyrke all løk selv, selv om 3,9 kg per husstand burde være mulig å oppnå. Hvis kun halvparten av husstandene hadde dyrket løk selv, hadde hver av disse husstandene likevel ikke brukt mer enn 0,78 - 1,56 m² hver, noe som viser at det er mulig å få ned mye av importbehovet. Å dekke importforbruket for løk vil kreve relativt lite plass, og det er derfor sannsynlig at vi kunne sluppet å importere løk, ved å ta i bruk flere urbane arealer.

GULROT

Gulrot er den grønnsaken som er omtalt i oppgaven som blir importert i minst grad. Med gode dyrkeforhold og høy kunnskap om dyrking, vil det potensielt kun kreve 0,135 m² per husstand (Tabell 8) å få bort importbehovet, da man kan klare å produsere 6 kg gulrot per m² under optimale forhold. Også hvis man tar utgangspunkt i 4 kg per m² som er det minste tallet på mulig avling per m² dyrking hjemme (Tabell 7), er arealbehovet kun 0,2 m² per husstand.

Gulrot egner seg til lagring under vinteren (Hestad, 2023), og trives i kjølig klima (Wickers, 1979). Gulrot er dessuten egnet til å dyrke på begrenset plass (Tønsberg & Ingebretsen, 2017). På bakgrunn av dette ligger mye til rette for at vi kunne fått ned importforbruket. På grunn av den lave importgraden og hvor lite areal som kreves per husstand, er det sannsynlig at vi kunne vært helt selvforsynt. Vi produserer nesten all gulrot vi spiser i Norge i dag, og det skal lite til å dekke det siste importforbruket. Selv om kun en tredjedel av Oslos befolkning hadde dyrket gulrot, ville det med minst optimale forhold ikke kreve mer 0,6 m² for hver av disse husstandene. Dette virker oppnåelig, om flere gjør en innsats. Det er realistisk at vi kunne dekket importforbruket av gulrot ved å dyrke selv.

FAKTORER SOM KAN PÅVIRKE

Å øke selvforsyningen i byen er selvsagt avhengig av flere faktorer. Det kan være krevende å få optimale forhold i en blokk i Oslo, da flere faktorer påvirker avlingen.

For eksempel kan jorddybde være en utfordring. Flere blokker i Oslo, for eksempel blokka i Peter Møllers vei 25-41, har garasjeanlegg under bakken (Saksinnsyn, 2015). Dette kan være med å påvirke jorddybden, og kanskje også jordkvaliteten. Likevel kan man finne løsninger på dette, for eksempel ved at man i nye plansaker regulerer tilstrekkelig jorddybde for å dyrke mat. Det samme gjelder solforhold. Med relativt høye bygninger som kaster mye skygge, kan det være utfordrende å få tilstrekkelig sol i uteområdet. Likevel er det mulig å gjøre noe med dette, da det allerede finnes krav på hvor mye sol et uteareal skal ha (Plan- og bygningsetaten, 2022). Dette kan også knyttes til produksjon av mat.

Ikke alle har tilgang på balkong, og heller ikke like stor tilgang på felles bakgård. I nyere boligbygg er det krav til felles uteareal, men kravet er av ulik størrelse avhengig av hvor i byen man bor. Sentralt, der det er tette og høy næringsandel, er kravet lavere enn i mindre sentrale områder, der det er mindre tetthet og høyere boligandel. En del av dette felles utearealet skal dessuten gå til andre funksjoner, som areal til lek- og opphold (Plan- og bygningsetaten, 2022). Det betyr at de som bor i sentrale områder potensielt vil ha mindre areal å dyrke på per person, sammenlignet med de som bor i utkanten av byen.

Dessuten ønsker ikke alle å dyrke mat sin selv, selv om man ser en økende interesse flere steder. Urbant landbruk er avhengig av at noen faktisk har interesse av matproduksjon, at noen holder produksjonen i gang (Fig. 34). Det er per i dag lite sannsynlig at alle i Oslo har denne interessen, da vi enkelt kan kjøpe det vi vil i butikken. Likevel kan man stille spørsmål om denne interessen vil øke mer i fremtiden, og også behovet, på grunn av en verden som stadig er i endring.



Figur 34: Illustrasjon av hvordan urbant landbruk kan se ut: privat, småskala dyrking i fellesarealet til boligblokka på Løren (Tegnet av Maria Pettersen).

5 KONKLUSJON: HVORVIDT KAN PRIVAT, SMÅSKALA, IKKE-KOMMERSIELL DYR KING I BY VÆRE EN RESSURS FOR MATSIKKERHETEN I NORGE?

Urbant landbruk har opplevd en økende interesse de siste årene, både nasjonalt og internasjonalt (Eiter et al., 2022). Samtidig er vi sannsynligvis langt unna at alle husstander i urbane områder dyrker en nevneverdig del av sin egen mat. Likevel illustrerer resultatene i denne oppgaven at vi i teorien kan trenge å importere vesentlig mindre enn vi gjør nå, om vi utnytter flere urbane arealer rundt om i Norge. Dette trenger ikke være private arealer, som oppgaven har fokusert på, men også offentlige arealer, som parker etc. Det vil være spesielt interessant i en krise, der det kanskje vil være helt nødvendig at alle bidrar. Men det kan også bli aktuelt i en helt vanlig hverdag i fremtiden, der resten av verden er mindre i stand til å produsere like mye mat som de gjør i dag. Oppgaven tar for seg Oslo, men gir et godt bilde på hva som er mulig å få til i urbane strøk, også i resten av landet.

Spania er et av de landene som for tiden opplever en vannkrise. I tre år har det vært tørke, og situasjonen har blitt verre for hvert år. Dette resulterer i at de ikke greier å produsere like mye mat som de har gjort tidligere, og bønder gir opp årets avling (Elster & Aasen, 2023). Norge importerer frukt og grønnsaker fra mange land, men Spania er det landet det importeres mest fra (Rebnes & Angelsen, 2022). Globale klimaendringer har blitt merkbare, og Spania er etter all sannsynlighet ikke det eneste landet som vil oppleve dette. Mye tyder på at fremtiden vil bli mer krevende når det gjelder matproduksjon, noe som igjen kan gå ut over matsikkerheten. Det kan bli behov for nye løsninger for å produsere nok mat, og behov for å utnytte flere arealer til dyrking.

Ulike grønnsaker krever ulik jord og ulik grad av næring. Kunnskap om dette, eller mangel på sådan, kan utgjøre forskjellene på god avling og mindre god avling, noe som har mye å si på arealbruken. I en krise vil dette kanskje ha noe å si. Det er derfor nærliggende å stille spørsmål om det vil bli nødvendig med økt kunnskap om småskala, privat matproduksjon for at vi skal produsere nok mat i fremtiden. Flere blir kanskje nødt til å dyrke deler av sin egen mat, hvis klimaendringene, eller andre kriser, virkelig får fotfeste. Da er kunnskap om hvordan man kan få god avling, selv på begrenset plass, viktig å ha. Vi er kanskje langt unna at et borettslag spar opp uteområdet til potetdyrking i dag, men både klimaendringer og krig gjør denne tanken mer sannsynlig enn den var for bare ti år siden.

Hvorvidt privat, småskala, ikke-kommersiell matproduksjon i by vil kunne bidra til matsikkerheten er avhengig av mange ulike faktorer. Likevel kan man med stor sannsynlighet svare ja på at det vil kunne gjøre en forskjell. Ut fra undersøkelsene kan vi vurdere at småskala matproduksjon har stort potensiale for å få opp selvforsyningen, spesielt på de grønnsakene som krever minst areal. Man trenger ikke en stor kjøkkenhage for å produsere mat.

6 KILDER

- Aamlid, K. (2001). *Grønnsakshagen - Lær å dyrke grønnsaker*. Aschehoug.
- Agropub. (2016, 22.12.). *Gjødsling av gulrot*. Nettside for økologisk landbruk. Retrieved 04.05. from <https://www.agropub.no/fagartikler/gjodsling-av-gulrot>
- Almås, R., & Eggen, Ø. (2022, 04.11.). *matsikkerhet* Store norske leksikon. Retrieved 30.05.2023 from <https://snl.no/matsikkerhet>
- Amundsen, B. (2019, 23.04.). *For 25 år siden smakte tomater vondt. Det har forskere vært med på å endre*. Forskning.no. Retrieved 04.05. from <https://forskning.no/mat/for-25-ar-siden-smakte-tomater-vondt-det-har-forskere-vaert-med-pa-a-endre/1323410#:~:text=Det%20finnes%20nemlig%20over%207500,forskerne%20kan%20hente%20gener%20fra.&text=Du%20kan%20se%20fram%20til%20b%C3%A5de%20skrukkete%20og%20avlange%20tomater>.
- Asbjørnsen, D. (2022). *Spiselig hage - Alle kan dyrke sin egen mat*. Aschehoug.
- Bardalen, A., Pettersen, I., Dombu, S. V., Rosnes, O., Mittenzwei, K., & Skulstad, A. (2022). Klimaendring utfordrer det norske matsystemet. Sammendragsrapport. In: NIBIO.
- Bjørnå, F. (2019, 14.03.). *Kunstgjødse*. Store norske leksikon. Retrieved 16.02 from <https://snl.no/kunstgj%C3%B8dse>
- Bratberg, E. (2022, 28.12.). *Gjødse*. Store norske leksikon. Retrieved 13.05. from <https://snl.no/gj%C3%B8dse#:~:text=Det%20er%20to%20hovedgrupper%20av,Naturgj%C3%B8dse%20inneholder%20mye%20organisk%20materiale>.
- Brodin, J. K. (2021, 21.03.). *Slik kan du lage kjøkkenhage i en melkekartong*. Forskning.no. Retrieved 04.05. from <https://forskning.no/landbruk-mat-nmbu-norges-miljo-og-biovitenskapelige-universitet/slik-kan-du-lage-kjokkenhage-i-en-melkekartong/1829533>
- Danielsen, D. I. (2019, 28.08.). *Norge - et tomatland?* NIBIO. Retrieved 19.05. from <https://www.nibio.no/nyheter/norge-et-tomatland?locationfilter=true>
- datsja.no. (2016). Kjøkkenhagen som spiskammer. <https://www.datsja.no/>
- Departementene. (2021). *Dyrk byer og tettsteder: nasjonal strategi for urbant landbruk*. Oslo: Landbruks- og matdepartementet. Retrieved from <https://www.regjeringen.no/contentassets/4be68221de654236b85b76bd77535571/207980-strategi-for-urbant-landbruk-web.cleaned-1.pdf>
- Departementene. (2022). *Urbant landbruk i planlegging*. Oslo: Kommunal- og distriktsdepartementet. Retrieved from <https://www.regjeringen.no/no/tema/planbygg-og->

[eiendom/plan_bygningsloven/planlegging/fagtema/urbant_landbruk/id2901677/?expand=factbox2901681](https://www.regjeringen.no/contentassets/676b9a99cee44b1598068bc0ebda7f38/nn-no/pdfs/prp202220230001lmdddpdfs.pdf)

- Departementene. (2022-2023). *Proposisjon til Stortinget (forslag til stortingsvedtak) for budsjettåret 2023*. Oslo: Landbruks- og matdepartementet. . Retrieved from <https://www.regjeringen.no/contentassets/676b9a99cee44b1598068bc0ebda7f38/nn-no/pdfs/prp202220230001lmdddpdfs.pdf>
- Dombu, S. V., Bardalen, A., Strand, E., Henriksen, B., & Lamprinakis, L. (2021). Norsk matsikkerhet og forsyningsrisiko-Rapport fra arbeidsgruppe i NIBIO. *NIBIO Rapport*.
- Eiter, S., Fjellstad, W. J., Føreid, B., Hanserud, O. S., & Mæhlum, T. (2022). Klima-og miljøkriterier i urbant landbruk: Faggrunnlag og anbefalinger for Oslo kommune. *NIBIO Rapport*.
- Ellingsen, M. N. (2020, 23.07.). *Dette bør du vite om jorden i hagen din*. Forskning.no. Retrieved 23.05 from <https://forskning.no/biokjemi-biologi-jord-og-skog/dette-bor-du-vite-om-jorden-i-hagen-din/1710343>
- Elster, K., & Aasen, K. R. (2023, 30.04.). *Spania går tomt for vann – bøndene gir opp årets avling*. NRK. Retrieved 19.05. from <https://www.nrk.no/urix/spania-gar-tomt-for-vann--bondene-gir-opp-arets-avling-1.16391165>
- FAO. (2023). *Tomato*. Retrieved 01.02 from <https://www.fao.org/land-water/databases-and-software/crop-information/tomato/en/#c236455>
- FN-sambandet. (2023, 19.01.). *FNs bærekraftsmål*. Retrieved 08.03. from <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal>
- Forsgren, E., Aarrestad, P. A., Gundersen, H., Christie, H., Friberg, N., Jonsson, B., Kaste, Ø., Lindholm, M., Nilsen, E. B., & Systad, G. (2015). Klimaendringenes påvirkning på naturmangfoldet i Norge.
- Gallis, H. (2015). *Dyrk byen! Håndbok for urbane bønder*. Spartacus forlag.
- Gardentips. *Hva gjødsel bør legges ned om våren?* Retrieved 23.05. from <https://no.ezgardentips.com/what-fertilizer-should-be-put-down-in-spring-15710>
- Grebitus, C. (2021). Small-scale urban agriculture: Drivers of growing produce at home and in community gardens in Detroit. *Plos one*, 16(9), e0256913.
- hage, S. (2022, 03.02.). *Vanlige plantesykdommer*. Retrieved 04.04.2023 from <https://spiselighage.no/2022/02/03/vanlige-plantesykdommer/>
- Hanserud, O. S., & Prestvik, A. (2021). Urbant landbruk i Osloregionen. Et første datagrunnlag. *NIBIO Rapport*.
- Hestad, M. B. (2020). *Dyrk enkelt*. Skald.

- Hestad, M. B. (2022, 10.04.). *Hvor mye potet kan du forvente å få?* Retrieved 12.01. from <https://mariaberghestad.no/blogg/hvor-mye-potet-kan-man-forvente-a-fa#:~:text=Snittet%20i%20det%20konvensjonelle%20landbruket,%2D%20alts%C3%A5%202%20kg%2Fkvm.>
- Hestad, M. B. (2023). *Matauk med pallekarm - Enkle grep til selvforsyning*. Skald
- Hind, L. J. (2022, 10.05.). *Slik dyrker du poteter i kjøkkenhagen*. NIBIO. Retrieved 15.03. from <https://forskning.no/landbruk-mat-nibio/slik-dyrker-du-poteter-i-kjokkenhagen/2024804>
- Karlsen, J., & Korneliussen, S. O. (2022, 01.03.). *Krigen i Ukraina kan føre til matvarekrise – Sp vil ha kornlagre*. NRK. Retrieved 11.01.2023 from <https://www.nrk.no/osloogviken/krigen-i-ukraina-kan-fore-til-kornmangel-og-matvarekrise-1.15873708>
- Landbruk. (2020, 29.09.). *Poteten er viktig for norsk matsikkerhet*. Retrieved 01.02 from <https://www.landbruk.no/baerekraft/poteten-er-viktig-for-norsk-matsikkerhet/>
- Magnus, A., Sivertstøl, I., & Holtan, T. (2022, 10.04.). *Hva skal vi spise hvis grensene stenges?* NRK. Retrieved 10.01.2023 from <https://www.nrk.no/norge/xl/hva-skal-vi-spise-hvis-grensene-stenges-1.15914672>
- Marschhäuser, S. H. (2019, 08.05.). *Sjekk hvilken klimasone du bor i. Det har betydning for om planter og vekster overlever*. . Aftenposten. Retrieved 17.04. from <https://www.aftenposten.no/bolig/i/IA96jk/sjekk-hvilken-klimasone-du-bor-i-det-har-betydning-for-om-planter-og-vekster-overlever>
- McKinnon, K., & Hansen, S. (2022, 02.03.). *pH - Kalk og kalking*. Retrieved 28.02 from <https://www.agropub.no/fagartikler/ph-kalk-og-kalking>
- Nilsen, L. B. (2023). *Tomat*. Nibio. Retrieved 13.03 from <https://www.nibio.no/tema/mat/plantegenetiske-ressurser/nytteplanter-i-norge/hagebruksplanter/gronnsakssorter/tomat>
- Nordrum, M., Helga, B., & Nordrum, A. (2021). *Beredskapshagen: slik får du mat ut av plenen*. Manuskript Forlag AS.
- OFG. (2023a). *Gul løk*. Opplysningskontoret for frukt og grønt. Retrieved 01.02 from <https://frukt.no/ravarer/gronnsaker/lok-og-purre/gul-lok/>
- OFG. (2023b). *Gulrot*. Opplysningskontoret for frukt og grønt. Retrieved 01.02 from <https://frukt.no/ravarer/gronnsaker/gulrot/>
- OFG. (2023c). *Poteter*. Opplysningskontoret for frukt og grønt. Retrieved 01.02 from <https://frukt.no/ravarer/poteter/#:~:text=Potet%20har%20lavt%20fettinnhold%20og,Kostfiber%20er%20gunstig%20for%20ford%C3%B8yelsen.>

- Økologisk Norge. *Gjødselskjema*. Skolehager i Norge.
<https://cdn.sanity.io/files/zq4y5gkc/production/fde895eacde75d39be03c7d6a457f1a7b5140158.pdf>
- Opitz, I., Specht, K., Berges, R., Siebert, R., & Piorr, A. (2016). Toward sustainability: Novelty, areas of learning and innovation in urban agriculture. *Sustainability*, 8(4), 356.
- Oslo kommune. *Husholdninger*. Retrieved 14.02. from
<https://www.oslo.kommune.no/statistikk/befolkning/husholdninger/#gref>
- Pedersen, B. (2023, 20.01.). *pH*. Store Norske Leksikon. Retrieved 25.04. from <https://snl.no/pH>
- Plan- og bygningssetaten. (2022). Utearealnormer - Normer for felles leke- og uteoppholdsarealer for boligbygging i Oslo. In O. kommune (Ed.).
- Planinnsyn. *Peter Møllers vei 25-41*. Oslo Kommune. Retrieved 29.03 from
<https://od2.pbe.oslo.kommune.no/kart/#600411,6645235,8.456213686371333>
- publicdomainvectors. *Kart over Norge vektorgrafikk utklipp*.
<https://publicdomainvectors.org/no/gratis-vektorbilder/Kart-over-Norge-vektorgrafikk-utklipp/14349.html>
- Råman, T., Rundquist, E.-M., & Lagache, J. (2016). *Gödsel - Om trädgårdens näringsliv* (Vol. 2). Bonnier fakta.
- Rebnes, G., & Angelsen, T. (2022). *Frukt- og grøntstatistikk 2021*. Opplysningskontoret for frukt og grønt.
- Rodrigues, C. (2019). *Kjøkkenhage innendørs*. J.M. Stenersens Forlag.
- Ryrie, C. (2002). *Jord* (I. Warne, Trans.). Valentin Förlag AB. (Soil)
- Saksinnsyn. (2015, 02.12.). *Rammetillatelse* Oslo Kommune Retrieved 26.04. from
<https://innsyn.pbe.oslo.kommune.no/saksinnsyn/showfile.asp?jno=2015112839&fileid=5785513>
- Schau, M. S. (2022). *Kampen om matjorda blir tøffere*
<https://www.nrk.no/vestfoldogtelemark/kampen-om-matjorda-blir-toffere-1.16095217>
- Spilde, I. (2020, 02.08.). *Verdens matproduksjon er avhengig av fosfor. Er vi i ferd med å gå tom?* Forskning.no. Retrieved 02.02 from <https://forskning.no/landbruk/verdens-matproduksjon-er-avhengig-av-fosfor-er-vi-i-ferd-med-a-ga-tom/1655270>
- Spirea.no. (2020, 21.08.). *Liten plass? Dyrk mikrotomater*. Spirea.no Retrieved 16.05. from
<https://spirea.no/2020/08/21/liten-plass-dyrk-mikrotomater/>

- Statistisk sentralbyrå. (2018, 30.05.). *7 av 10 Oslo-husholdninger bor i blokk*. Retrieved 13.02.2023 from <https://www.ssb.no/bygg-bolig-og-eiendom/artikler-og-publikasjoner/7-av-10-oslo-husholdninger-bor-i-blokk>
- Statistisk sentralbyrå. (2019, 04.11.). *Mer enn 8 av 10 bor i tettsteder* Retrieved 08.03. from <https://www.ssb.no/befolkning/artikler-og-publikasjoner/mer-enn-8-av-10-bor-i-tettsteder#:~:text=En%20stadig%20st%C3%B8rre%20del%20av,befolkningen%2C%20bo satt%20i%20norske%20tettsteder.&text=Ett%20%C3%A5r%20tidligere%2C%20ved%20inngangen,var%20andelen%2081%2C7%20prosent.>
- Statistisk sentralbyrå. (2022). *Oslo*. Retrieved 10.03. from <https://www.ssb.no/kommunefakta/oslo>
- Steel, C. (2016, 18.04.). *Hagejord er en miljøbombe*. Aftenposten. Retrieved 03.05. from <https://www.aftenposten.no/meninger/debatt/i/wEezd/kjoep-torvfri-jord-plantene-trives-og-klimagevisten-er-kjempestor-christian-steel>
- Sunding, P. (2023, 26.04.). *Tomat*. Store norske leksikon. Retrieved 19.05. from <https://snl.no/tomat#:~:text=Det%20viktigste%20omr%C3%A5det%20for%20dyrking%20av%20tomater%20i%20Norge%20er%20Rogaland.>
- Thompson, K. (2008). *Kompost - Lag næring til hagen på naturlig vis*.
- Tønsberg, T., & Ingebretsen, K. (2017). *Dyrking på liten plass*. Cappelen Damm.
- UiO. (2014, 01.06.). *Potet*. Retrieved 04.05. from <https://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/plantefys/leksikon/p/potet.html>
- Ursin, L. (2022, 04.03.). *Yara: – Gjødelskrisen rammer de svakeste*. Retrieved 25.04. from <https://energiogklima.no/nyhet/yara-gjodselkrisen-rammer-de-svakeste/>
- Vesterinen, I. (2015). *Urban agriculture in Havana, Cuba and its implementation*.
- Vik, I. (2019, 04.10.). *Kunstgjødelse og naturgjødelse*. Økologisk.no. Retrieved 16.02. from <https://www.okologisk.no/no/tema/hva-er-oekologisk-mat/kunstgjodsel-og-naturgjodsel>
- Wickers, D. (1979). *Bybondens håndbok* (M. Persson, Trans.). H. Aschehoug & Co. (The Complete urban farmer)



Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway