

Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave 2021 30 stp
Fakultet for landskap og samfunn

Beboernes møteplass på taket - med urbant landbruk som sosialt tilbud

Residents' meetingplace on the rooftop - with urban
agriculture as opportunities for socialisation

Heidi Engeland
Landskapsarkitektur

BIBLIOTEKSIDE

Tittel: Beboernes møteplass på taket – med utbant landbruk som sosialt tilbud

Title: Residents' meetingplace on the rooftop - with urban agriculture as opportunities for socialisation

Forfatter: Heidi Engeland

Veileder: Ingrid Merete Ødegård, professor ved Fakultet for landskap og samfunn (LANDSAM)

Sideantall: 106

Format: Stående A4 (210 mm x 297 mm)

Anbefalt tosidevisning i PDF-format på skjerm.

Alle figurer er produsert av forfatter dersom ikke annet er oppgitt. Alle fotografier er produsert av forfatter dersom ikke annet er oppgitt.

Emneord: landskapsarkitektur, urbant landbruk, grønne tak, inkluderende møteplass, bærekraftig utvikling, folkehelse, blågrønne strukturer, overvannshåndtering, nye Økern sentrum

Keywords: landscape architecture, urban agriculture, green roofs, including meetingplace, sustainability, public health, blue-green infrastucture, stormwater management, new Økern center

FORORD

Masteroppgaven symboliserer avslutning på et femårig masterstudium i landskapsarkitektur ved Norges Miljø- og Biovitenskapelige Universitet (NMBU). Oppgaven representerer 30 studiepoeng og er skrevet ved fakultetet for landskap og samfunn (LANDSAM) i 2021.

Grunnlaget for valg av tema startet med en interesse for urbant landbruk og ønsket om å lære mer om hvordan dette kan benyttes i landskapsarkitekturen. Høsten 2020 fikk jeg presentert prosjektet *nye Økern sentrum* av Aasmund Bunkholt i Pådriv. Prosjektet var allerede godt i gang og det var blant annet utført en medvirkningsprosess blant beboerne i nærområdet der urbant landbruk ble utpekt som et ønsket tilbud. Prosjekterende team, bestående av A-Lab og SWECO, hadde laget et forslag til takstrategi der flere av takene på tiltenkte nye bygninger skulle avsettes som grønne tak for opphold.

Det ligger et stort potensial i både urbant landbruk og grønne tak. At takstrategien inkluderte å planlegge for grønne tak, gjorde at jeg ønsket å se nærmere på tilrettelegging av urbant landbruk på tak. I oppstarten av masterarbeidet ble jeg raskt opphengt i utformingen av bygningene tiltenkt boliger. Takflatene var delt opp i flere, mindre flater i forskjellige høyder. Dette førte til at et av målene i oppgaven ble å vurdere utformingen av takflatene fra beboernes perspektiv, der deres behov for opphold på taket skulle bli vektlagt. Jeg valgte ut ett av de tiltenkte nye boligkompleksene i prosjektet for å gjøre en detaljert vurdering. Oppgaven ble å komme frem til et løsningsforslag med forslag om ny utforming av takflater der det er tilrettelagt for sosiale møteplasser gjennom urbant landbruk.

Jeg ønsker å rette en stor takk til min veileder Ingrid Merete Ødegård for god veiledning og sitt store engasjement for oppgaven. Hun har vært en viktig støttespiller gjennom hele prosessen av denne oppgaven. Takk til andre professorer ved NMBU som har svart på spørsmål og lånt ut faglitteratur.

Takk til Aasmund Bunkholt i Pådriv for introduksjon av oppgaveavgrensning og tilbud om masterplass i Pådrivs lokaler. Hadde det ikke vært for corona-pandemien ville dette tilbudet blitt benyttet. Han har vært svært imøtekommende, arrangert flere informasjonsmøter og bidratt med god oppfølging i startfasen av masterskrivingen.

Takk til prosjekterende team (A-Lab og SWECO) for informasjonsmøte, raske svar over mail og materiale for å utføre oppgaven. Takk til de som har deltatt på faglige samtaler og delt erfaringer over Teams; Andreas Capjon fra U-reist og Sigurd Boasson fra MATTAK AS og Svein Boasson AS.

Jeg ønsker også å takke familie og venner. Takk til familien for støtte og lån av hjemmekontor under en periode det ikke var mulig å benytte seg av mastersal. Takk til venner for oppløftende ord og hjelp med rettleasing.

SAMMENDRAG

Det er mange utfordringer i dagens samfunn knyttet til klimaendringer og befolkningsvekst. En av disse utfordringene vil være fortetting som følge av at det bygges mer kompakt. Dette fører til trangere boliger og begrenset tilgang til private grøntområder. Det å bo tettere på hverandre betyr nødvendigvis ikke at man får et bedre forhold til naboene. I boken *Soft city* trekker David Sim linjer mellom depresjon og ensomhet, og det å bo tett og i små boliger. Ifølge boken har det ført til en slags epidemi der folk bruker mesteparten av tiden sin på å sitte innendørs eller i bilene sine. Å skape gode uteoppholdsplasser i nærmiljøet som oppfordrer til sosial samhandling er derfor viktigere enn noen gang.

I denne masteroppgaven ser jeg på mulighetene for å skape en samlet oppholdssone på taket som kan være inkluderende og tilgjengelig for alle beboerne av et stort boligkompleks tiltenkt Økern sentrum i Oslo. Et løsningsforslag på en samlet oppholdssone er gjort ved å koble sammen de små private takflatene til fire store flater, med god tilgjengelighet og forbindelser mellom flatene (figur 01). Det blir tilrettelagt for møteplasser gjennom urbant landbruk, roligere oppholdssoner for rekreasjon, romdannende vegetasjon og mer avgrensede områder for å trekke seg tilbake.

Gjennom oppgaven har den sosiale dimensjonen av bærekraftig utvikling blitt vektlagt. Dette har bidratt til å øke min forståelse av hvilke behov beboere av store boligkompleks har. Med løsningsforslaget i denne oppgaven håper jeg å bidra med et innspill i diskusjonen om bygningsform når det skal tilrettelegges for opphold på tak av store boligkompleks i byer. Innspillet legger vekt på beboernes behov for nærhet til mer private aktivitetstilbud, rekreasjon og sosiale, grønne møteplasser.



Figur 01 - Løsningsforslaget med fire store tilgjengelige takflater med gode forbindelser mellom flatene (figur 01). Det blir tilrettelagt for møteplasser gjennom urbant landbruk, roligere oppholdssoner for rekreasjon, romdannende vegetasjon og mer avgrensede områder for å trekke seg tilbake.

ABSTRACT



kode forbindelser. / The proposal, with four larger accessible roof

There are many challenges related to climate change and population growth in today's society. One of these challenges is housing densification as a result of compact construction in urban areas. It leads to more cramped living conditions and limited access to private green areas. Living in close proximity to each other does not necessarily equate a better relationship with your neighbors. In the book «Soft city», David Sim draws connections between depression and loneliness with living cramped. According to the book, living in closer quarters has led to an epidemic of sorts, where people spend most of their time sitting indoors or even in their cars. Creating attractive outdoor environments in the local area that encourage social interaction is therefore more important than ever.

In this master's thesis, I look at the possibility of creating a well connected and accessible outdoor environment on the rooftop of a big housing complex envisioned for Økern center in Oslo. I have made a proposal that connects several small, private roof surfaces into four bigger ones that are accessible, connected and easily navigated between (figur 01). The proposal includes several areas with varying functions; a section for urban agriculture intended as a meeting place; quiet zones for recreation, spatial vegetation, and areas that are more private where inhabitants can retreat to for relaxation.

The social dimension of sustainable development has been emphasized throughout the thesis. This has increased my understanding of the needs of residents of large housing complexes. With the proposal in this thesis, I hope to contribute to the discussion about construction design of large housing complexes when facilitating recreational use of the rooftops. The proposal emphasizes the residents' need for proximity to areas of recreation, social meeting places, aesthetics and private areas for relaxation.

BEGREPSDEFINISJONER

Alene sammen: Brukes i denne oppgaven for å beskrive følelsen av felleskap gjennom å være alene, mens man har mennesker rundt seg.

Bærekraftig utvikling: «[...] utvikling som tilfredstiller dagens behov uten å ødelegge fremtidige generasjoners muligheter til å tilfredsstille sine behov.» (FN-Sambandet, 2019)

Folkehelse: «[...] befolkningens helsetilstand og hvordan helsen fordeler seg i en befolkning.» (Folkehelseloven § 3)

Fortetting: «[...] økning i arealutnyttelsen i eksisterende bebyggelse, vanligvis i byer og andre tettbygde områder.» (Anderssen, H. B., u.å)

Grønne tak: Tak som er delvis eller helt dekket av vegetasjon.

Ekstensiv grønne tak: Lette grønne tak med lav vegetasjon og tynt vekstlag. Ofte med ferdige vegetasjonsmatter. Beregnet for begrenset gangtrafikk for vedlikehold og skjøtsel. (Noreng et al., 2012)

Intensiv grønne tak: Tunge grønne tak med mulighet for høyere vegetasjon og tykkere vekstlag. Beregnet for å tåle menneskelig opphold og ferdsel. (Noreng et al., 2012)

Halv-privat: Brukes i denne oppgaven som et avgrenset fellesområde, utilgjengelig for allmenn ferdsel.

Møteplass: Brukes i denne oppgaven som utendørs oppholdsplass der man kan møte andre mennesker.

Parsell: Dyrkeareal som kan leies av privatpersoner eller grupper for å dyrke vekster til eget bruk (Haavie, 2020). Brukes i denne oppgaven om mindre dyrkeareal i dyrkekasser.

Rekreasjon: hvile, felles hvilerom (Det Norske Akademi for Språk og Litteratur, u.å). Brukes i denne oppgaven som uterom som bidrar til avslapping og hvile i grønne omgivelser.

Samdyrkelag: Brukes i denne oppgaven om en organisert gruppe mennesker som sammen driver med aktiviteter tilknyttet dyrking.

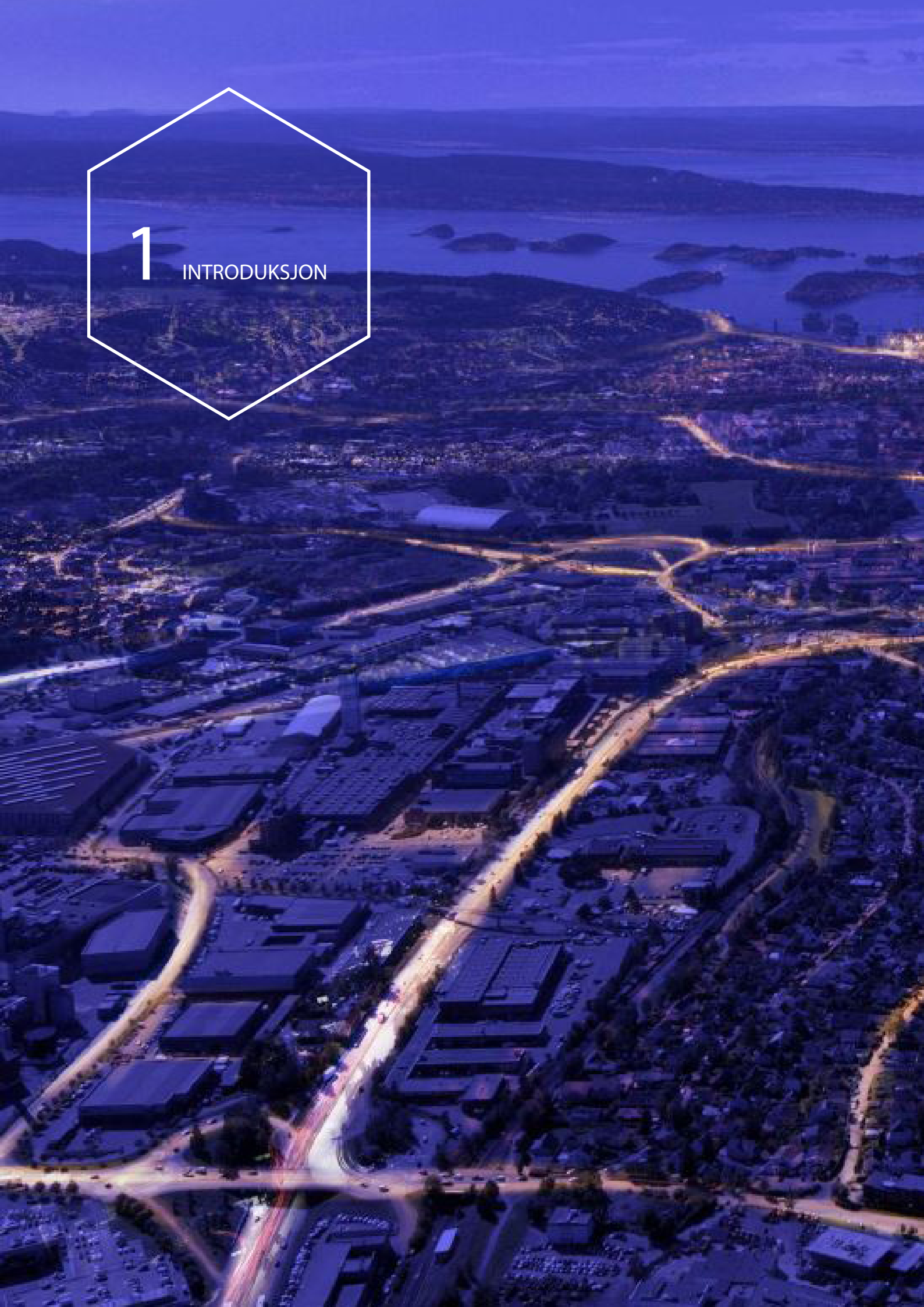
Urbant landbruk: «Det urbane landbruket karakteriseres av et mangfold av utøvere, produkter, arenaer og formål. Det inkluderer hele spekteret fra skoleeleven og hobbygartneren til den grønne entreprenøren og kan utøves i alle byens rom fra parsellhager, besøksgårder, private hager og grønne lunger til trange bakgårder, vinduskarmer og tak. Tiltakene og virksomhetene kan både være private eller offentlige, kommersielle eller ideelle, temporære eller faste og omhandle hele matsystemet fra produksjon og foredling til distribusjon, salg og forbruk.» (Forsberg et al., 2014)

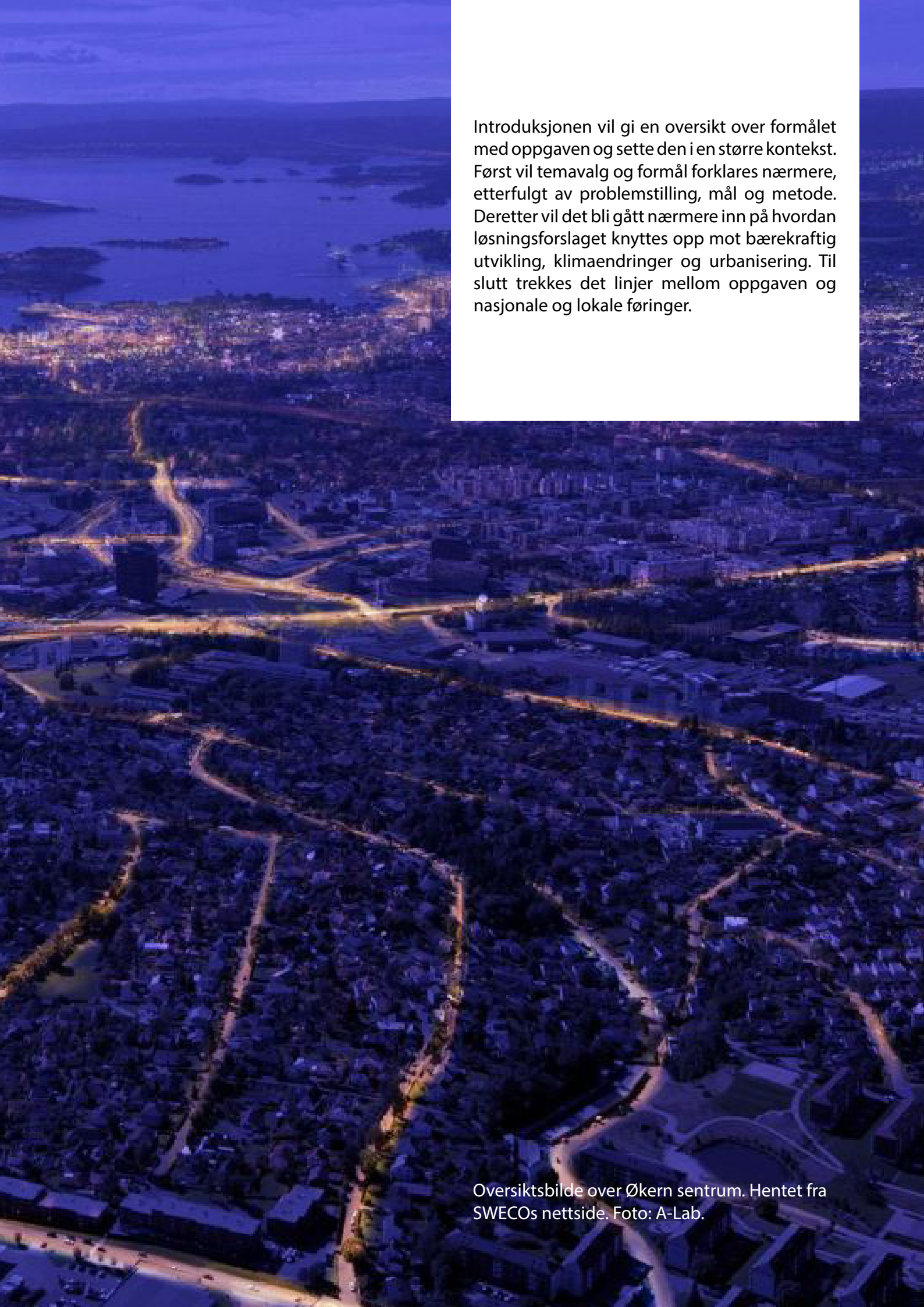
INNHOLDSFORTEGNELSE

	BIBLIOTEKSIDEN	II
	FORORD	III
	SAMMENDRAG/ABSTRACT	IV
	BEGREPSDEFINISJONER	VI
	INNHOLDSFORTEGNELSE	VII
1	INTRODUKSJON	1
1.1	TEMA OG FORMÅL	2
1.2	PROBLEMSTILLING OG MÅL	2
1.3	METODE	3
1.4	BAKGRUNN	4
2	NYE ØKERN SENTRUM	12
2.1	AVGRENSNING	14
2.2	ØKERN I FORTIDEN	18
2.3	ØKERN I NÅTIDEN	19
2.4	ØKERN I FREMTIDEN	20
3	TAKET	24
3.1	BYGGET	26
3.2	ANALYSER AV BYGGET	28
3.3	OPPRINNELIG UTFORMING	32
3.4	MITT FORSLAG TIL ENDRING	33
4	URBANT LANDBRUK PÅ TAK	36
4.1	HVORFOR URBANT LANDBRUK PÅ TAK?	38
4.2	MULIGHETER OG POSITIVE EFFEKTER	44
4.3	UTFORDRINGER	48
4.4	ORGANISERING	56
5	PROSJEKTERING	60
5.1	ANALYSER	62
5.2	KONSEPT, PROSESS OG IDÉUTVIKLING	68
5.3	ILLUSTRASJONSPLAN	70
5.4	PRINSIPPER FOR <i>BEBOERNES MØTEPLASS PÅ TAKET</i>	72
5.5	FEM FREMTIDIGE BEBOERE	88
5.6	EKSEMPEL FOR OPPRINNELIG BYGNINGSFORM	90
6	AVSLUTNING	92
6.1	KONKLUSJON	94
6.2	REFLEKSJON	96
6.3	REFERANSELISTE	97
6.4	FIGURLISTE	101

1

INTRODUKSJON





Introduksjonen vil gi en oversikt over formålet med oppgaven og sette den i en større kontekst. Først vil temavalg og formål forklares nærmere, etterfulgt av problemstilling, mål og metode. Deretter vil det bli gått nærmere inn på hvordan løsningsforslaget knyttes opp mot bærekraftig utvikling, klimaendringer og urbanisering. Til slutt trekkes det linjer mellom oppgaven og nasjonale og lokale føringer.

Oversiktsbilde over Økeren sentrum. Hentet fra SWECOs nettside. Foto: A-Lab.

1.1 TEMA OG FORMÅL

Temaet for denne masteroppgaven omhandler urbant landbruk som sosial møteplass på tak. Både i Norge og internasjonalt er det en økende interesse for urbant landbruk. Grønne tak er en økende trend, i tillegg dukker det stadig opp nye prosjekter med dyrking og bikuber på tak.

Å drive urbant landbruk på tak kan føre til positive effekter for mennesker, miljø og mat-sikkerhet (Orsini et al., 2017). Denne oppgaven vil i hovedsak ta for seg hvordan urbant landbruk på tak påvirker mennesker, og hvordan man som landskapsarkitekt kan tilrettelegge for sosiale møteplasser på tak ved å tilby aktiviteter knyttet til urbant landbruk.

Formålet med oppgaven er at løsningsforslaget kan bidra som et innspill i diskusjonen om utformingen av nye, store boligkompleks i byen. Der takene skal bli grønne og egnet for menneskelig opphold. Med dette prosjektet vil jeg undersøke hvilke fordeler et stort, sammenhengende og tilgjengelig takareal bidrar med for beboerne av store boligkompleks. Da dette er tiltenkt som et innspill for tilrettelegging av gode uteoppholdsplasser på taket av bygningen, vil ikke byggets påvirkning av nærområdet vurderes. I løsningsforslaget vil heller ikke fremstilling av tekniske løsninger bli vektlagt da dette ikke anses å være en avgjørende faktor for utfallet av oppgaven.

1.2 PROBLEMSTILLING OG MÅL

1.2.1 PROBLEMSTILLING

Hovedproblemstilling: Hvordan tilrettelegge for godt naboskap og felleskap blant beboerne av store boligkompleks ved å tilby oppholdssoner med urbant landbruk på taket?

Underproblemstilling: Er det mulig å tilrettelegge bedre for urbant landbruk og sosiale møteplasser på tak ved å knytte sammen mange enkelt-tak til en stor, sammenhengende takflate?

1.2.2 MÅL

Mine mål for denne masteroppgaven er:

- 1 Å få økt innsikt i hvilke utfordringer og positive effekter som er knyttet til urbant landbruk og grønne tak, for å danne et grunnlag for å ta gode avgjørelser ved prosjektering av urbant landbruk på tak.
- 2 Å få øvelse i prosjektering av møteplasser på tak med urbant landbruk i fokus.

1.3 METODE

1.3.1 TEORETISK DEL

INNHEMING AV BAKGRUNNSINFORMASJON

For å danne et godt kunnskapsgrunnlag innen relevante temaer for denne masteroppgaven har jeg hentet informasjon fra ulike fagbøker, forskningsartikler, nettsider og andre nyhetsartikler.

DIGITALE MØTER OG SEMINARER

Møter og seminarer har vært en viktig del av oppgaven. Møter om prosjektet *nye Økern sentrum* og digitale seminarer om grønne tak, urbant landbruk og andre relevante temaer har gitt meg mulighet til å diskutere med ulike fagpersoner og høre andres synspunkter. Coronapandemien har gjort det utfordrende å møte fysisk og dra på befaringer, men det har også gjort at flere seminarer og møter har blitt lettere tilgjengelig. Ved å flytte møter og seminarer online har det blitt lettere for meg å delta.

1.3.2 PROSJEKTERINGSDEL

ANALYSER

Analysene er rettet mot det spesifikke bygget som prosjekteres i denne oppgaven og vil ikke inkludere overordnede analyser av området. Noen av analysene kan likevel ta for seg noe ytre forhold som påvirker miljøet på taket. Analysedelen danner grunnlaget for avgjørelser som blir tatt gjennom prosjekteringen.

KONSEPT OG IDÉUTVIKLING

Konseptet for prosjektet har bidratt som en ledetråd i utformingen av det endelige løsningsforslaget.

LØSNINGSFORSLAG

Løsningsforslaget vil være en oppsummering av det jeg har lært i prosessen. Det baseres på funnene fra den teoretiske delen av oppgaven (del 4), resultater fra analyser og konseptet.

1.4 BAKGRUNN

1.4.1 BÆREKRAFTIG UTVIKLING

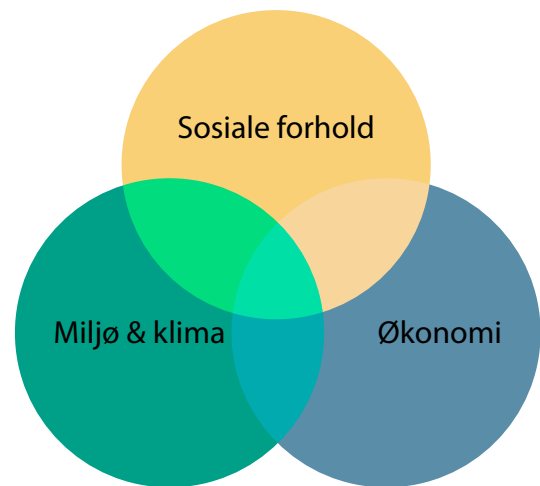
«Bærekraftig utvikling er utvikling som tilfredsstillers dagens behov uten å ødelegge fremtidige generasjoners muligheter til å tilfredsstille sine behov.» (FN-Sambandet, 2019)

Ifølge FN er det spesielt tre dimensjoner (figur 02) som kobles under bærekraftbegrepet og representerer områdene verdenssamfunnet må jobbe med for å skape bærekraftig utvikling (ibid.).

Dimensjonen «sosiale forhold» handler om at alle mennesker skal være sikret et anstendig liv med et godt og rettferdig grunnlag. Under dette inngår blant annet utdanning, anstendig arbeid, likestilling, kulturelt mangfold og et godt helsetilbud. Denne dimensjonen tar hensyn til hvordan mennesker har det i samfunnet og om deres rettigheter blir oppfylt slik at de kan påvirke egne liv og samfunnet de er en del av.

Miljødimensjonen omhandler ivaretagelse av naturen og klimaet, som vi mennesker er helt avhengig av for å overleve. Måten naturen blir utnyttet i dag forårsaker artstap og ødeleggelse av hele økosystemer. Konsekvensen av dette vil være at vi blir mer sårbare for blant annet naturkatastrofer og klimaendringer. Levebrødet vårt blir truet, noe som kan resultere i store konflikter om ressursene.

Den økonomiske dimensjonen handler om økonomisk trygghet for enkeltmennesker og samfunn. Bærekraftig utvikling trues av konflikter og politiske opprør, som ofte skyldes fattigdom og ulikhet. For å utjevne forskjellene mellom rike og fattige kreves en jevnere fordeling av ressursene og god, trygg tilgang til offentlige tjenester. I tillegg må vi gjøre det vi kan for å senke ressursbruken.

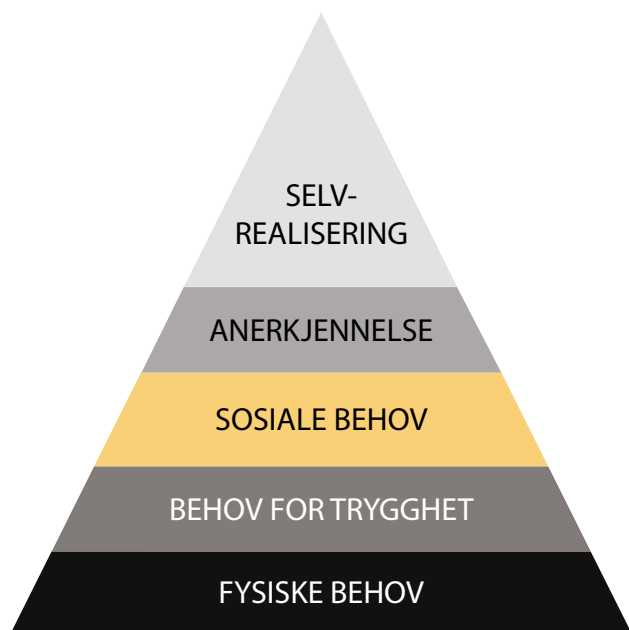


Figur 02 - De tre dimensjonene innen bærekraftig utvikling. Basert på figuren på FNs nettside.

TILKNYTNING TIL OPPGAVEN

I faglitteraturen hevdes det at urbant landbruk kan være et viktig bidrag til mer bærekraftige byer og samfunn (Pålsrud & Skorupka, 2020). Urbant landbruk berører alle tre dimensjoner innen bærekraftig utvikling; den sosiale, den økonomiske og den om miljø- og klima.

I denne masteroppgaven vil de sosiale forholdene ved urbant landbruk på tak bli vektlagt.



Figur 03 - Illustrasjon av Maslows behovspyramide, basert på McLeod (2020)

Sosiale forhold: En viktig oppgave landskapsarkitekter har, er å se menneskene, deres behov og tilrettelegge for at disse behovene blir møtt. Å være sosial er en av menneskets grunnleggende behov for å leve gode liv. Slik Abraham Maslow viser til i sin teori om menneskelig motivasjon gjennom den kjente behovspyramiden (figur 03). Å føle at man er del av et felleskap, følelsen av tilhørighet og trygghet er viktige faktorer for å øke menneskers livskvalitet.

Aktiviteter knyttet til urbant landbruk er inkluderende og kan lett utføres av alle, på tvers av alder, kjønn og bakgrunn. Dette åpner muligheten for et felleskap mellom en variert gruppe mennesker gjennom en felles interesse. Ved å tilrettelegge for urbant landbruk på tak av boligkompleks tilgjengeliggjøres denne samlende aktiviteten for alle beboerne og gjør at det kan bli en del av den daglige rutinen.

Miljø og klima: For å bidra til ivaretagelsen av miljø og klima, er det mye en landskapsarkitekt kan gjøre. Blant annet kan det gjøres gjennom god planlegging der det tilrettelegges for større arealer til blågrønne strukturer og økt biologisk mangfold gjennom gode plantevalg. Ved å tilrettelegge for urbant landbruk på tak skaper man et nytt habitat for planter, pollinatorer og fugler, og bidrar dermed til økt biologisk mangfold.

Økonomi: For å redusere ressursforbruket kan landskapsarkitekten benytte prinsippet sirkulærøkonomi; der gammelt materiale blir gjenbrukt i etableringen av nye områder. Urbant landbruk vil bidra til å øke selvforsyningsgraden, som også fører til lavere forbruk.

1.4.2 FNS BÆREKRAFTSMÅL

«FNs bærekraftsmål er verdens felles arbeidsplan for å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og stoppe klimaendringene innen 2030» (FN-Sambandet, 2021b).

Av de totalt 17 bærekraftsmålene er det spesielt tre mål som kan knyttes til den sosiale delen av urbant landbruk på tak;

Mål 03. God helse og livskvalitet

Mål 04. God utdanning

Mål 11. Bærekraftige byer og lokalsamfunn



Figur 04 - Utvalg av FNs bærekraftsmål. Hentet fra FNs nettsider

Mål 3 – God helse og livskvalitet

«Sikre god helse og fremme livskvalitet for alle, uansett alder» (FN-Sambandet, 2021c)

Mennesker er sosiale skapninger som er avhengig av andre mennesker for å overleve (Fiske, 2018). For å sikre god psykisk helse, kan en godt planlagt uteoppholdsplass som tilbyr en felles aktivitet, i dette tilfellet urbant landbruk, bidra til å skape et felleskap og sosial samhandling. Urbant landbruk, gjennom dyrking, bidrar også til økt fysisk aktivitet (Bellows et al., 2008).

Mål 4 – God utdanning

«Sikre inkluderende, rettferdig og god utdanning og fremme muligheter for livslang læring for alle» (FN-Sambandet, 2021d)

Urbant landbruk kan være en god kilde til kunnskap og læring for mennesker i alle aldre og på tvers av bakgrunn. Urbant landbruk tilbyr en felles arena der kunnskap og læring enkelt kan deles mellom mennesker.

Mål 11. Bærekraftige byer og lokalsamfunn

«Gjøre byer og lokalsamfunn inkluderende, trygge, robuste og bærekraftige» (FN-Sambandet, 2021a)

Delmål 11.7 innebærer at personer med nedsatt funksjonsevne har tilgang til trygge, inkluderende og tilgjengelige grøntområder og offentlige rom. Ved å tilrettelegge for urbant landbruk på tak av boligkompleks øker tilgjengeligheten av grøntområde for alle, inkludert de med nedsatt funksjonsevne.

1.4.3 URBANISERING OG BEFOLKNINGSVEKST

I artikkelen *Urbanism as a way of life* anslo Louis Wirth (1938) at tetthet, mangfold og storskala påvirker bylivet og er essensen i urbanisme. Urbanisering har lenge vært en økende trend i verden. I dag bor mer enn halvparten av verdens befolkning i byer og andelen er antatt å øke til 60% innen 2030 (FN-Sambandet, 2021a). I Norge bor hele 82% av befolkningen i byer og tettsteder (SSB, 2020b) og bare i Oslo er det i underkant av 700 000 beboere i dag, med en forventet økning til over 800 500 i løpet av 2050 (SSB, 2020a).

Ifølge FNs bærekraftsmål om bærekraftige byer og lokalsamfunn fører urbanisering til store muligheter og utfordringer (FN-Sambandet, 2021a). Mulighetene inkluderer blant annet bedre muligheter for arbeidsdeling, samarbeid og kollektive tiltak (Wessel et al., 2016). Utfordringene innebærer for eksempel at grønne uterom og de fattigere i samfunnet blir nedprioritert. Selvom urbanisering og fortetting av byene fører til at vi bor tettere på hverandre, virker sosial isolasjon å være vanligere i byer, da spesielt i store byer (Symons, 2018). De som virker å være mest plaget av ensomhet er de yngste og de eldste i samfunnet (Meld. St. 19, 2018-2019).

I boken *Soft city* trekker David Sim (2019) linjer mellom depresjon og ensomhet, og det å bo tett og i små boliger. Ifølge boken har det ført til en slags epidemi der folk bruker mesteparten av tiden sin på å sitte innendørs eller i bilene sine. Å skape gode uteoppholdsplasser i nærmiljøet som oppfordrer til sosial samhandling er derfor viktigere enn noen gang.

TILKNYTNING TIL OPPGAVEN

Landskapsarkitekten kan bidra til økt livskvalitet blant befolkningen ved å planlegge gode og inkluderende uteoppholdsrom som oppfordrer til sosial samhandling i nærmiljøet. Å ta spesielt hensyn til eldre og barn i utformingen av nye møteplasser vil være et viktig tiltak for å forebygge ensomhet og isolasjon blant befolkningen.

Ved å tilrettelegge for urbant landbruk på tak av boligkompleks tilbyr man et nytt, grønt område som er lett tilgjengelig for beboerne. Dette kan skape et bedre nærmiljø og oppfordre til sosial samhandling gjennom aktiviteter som dyrking. Å knytte sammen oppholdsplassene på taket til et stort, sammenhengende uterom kan gjøre opphold på taket mer attraktivt for de som føler på ensomhet. Et større område vil gjøre det mulig å skape flere ulike soner, der noen soner kan være mer intime og private, mens andre oppfordrer til sosial samhandling.

Å bo tett og dele fellesarealer kan bidra til utslippskutt (Klima- og miljøverndepartementet, 2013). Gjennom bærekraftig byutvikling skapes gode offentlige rom, som inkluderer alle byens innbyggere. Denne utviklingen kan bidra til flere fordeler ved å bo tett og dele fellesarealer, og dermed redusere utslipp.

1.4.4 KLIMAENDRINGER

Som følge av overdreven bruk av ressurser de siste 100 årene har dette bidratt til store endringer i klima. Siden 1950-tallet er det observert en økning i ekstreme vær- og klimahendelser verden over (IPCC, 2014).

Klimaendringer kan observeres som følge av en stigende økning i overflatetemperatur på land og i havet. Det observeres en økning i ekstremhendelser som flom og hetebølger. Økning av ekstremvær-hendelser, økning i havnivå og tap av artsmangfold og økosystemer er noen av utfordringene vi står ovenfor.

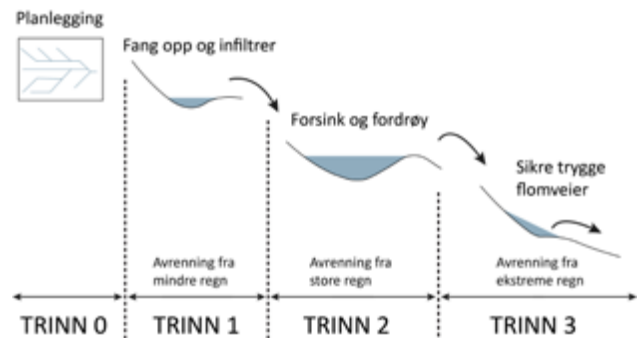
Rapporten til FNs klimapanel fra 2014 (ibid.) beskriver utslipp av karbondioksid (CO₂) i atmosfæren som en av de største bidragsyterne til klimaendringer. Som følge av utslippene, økes drivhuseffekten. Dette fører til ubalanse i jordens opptak av CO₂ og hvor mye som slippes ut i atmosfæren. Økt utslipp av CO₂ til atmosfæren fører til en økning av gjennomsnittstemperaturen.

Endringene i klima som kan forventes i Norge frem mot 2100 (Klima i Norge 2100, 2015) er:

- Økning i årstemperatur
- Økning i årsnedbør
- Kraftigere og hyppigere styrtregneepisoder
- Kraftigere og hyppigere regnflom
- Færre og mindre snøsmelteflommer
- Mindre eller ingen snømengder i lavtliggende områder
- Større snømengder i enkelte høyfjell-områder
- Færre og mindre isbreer
- Økning i havnivå

TILKNYTNING TIL OPPGAVEN

Økning i årsnedbør, kraftigere og hyppigere styrtregneepisoder og regnflommer vil være et problem i urbane asfaltjungler. Fremtidig økning av nedbør gjør overvannshåndtering



Figur 05 - Tre-trinns strategien for håndtering av overvann. Basert på asplan via's gjenskapelse av figur fra Norsk Vann rapport 162-2008

til et viktig grep i bybildet for å tilrettelegge for kommende klimaendringer.

Overvannsproblematikken er økende i byer og tettsteder da fortettingen fører til store andeler harde flater som igjen medfører et økt press på avløpsnett. Avløpsnett vil ikke ha kapasitet til å håndtere intense nedbørshendelser og dette gjør at overvannshåndtering er et viktig tiltak i urbane områder (Hanslin & Johannessen, 2019). I rapporten Grønne tak som LOD & miljøtiltak står det at «En av hovedfunksjonene til grønne tak er å holde tilbake og fordrøye nedbør.» (ibid.).

Ordinære, flate tak uten vegetasjon fører til vannavrenning og håndterer normalt ikke overvannet. Grønne tak vil kunne bidra i spesielt trinn 1 og trinn 2 av tre-trinns strategien for håndtering av overvann (figur 05). På grønne tak er det vekstmassene og dreneringslaget som fanger opp og forsinker vannet (Noreng et al., 2012). Vegetasjonen fordrøyer vannet gjennom evapotranspirasjon og bidrar til en mer kontrollert avrenning for å redusere belastningen på avløpsnett (ibid.).

Et intensivt grønt tak vil derfor sannsynligvis kunne håndtere større mengder vann enn et ekstensivt grønt tak gjennom tykkere vekstlag og vegetasjon med større forbruk av vann. Urbant landbruk på tak defineres som et intensivt grønt tak, da det tilrettelegges for opphold og tykkere vekstlag med større vegetasjon.

1.4.5 NASJONALE FØRINGER

«Dyrk byer og tettsteder» - nasjonal strategi for urbant landbruk

Den nasjonale strategien for urbant landbruk har som hovedmål å tilrettelegge for urbant landbruk i byer og tettsteder. Dette skal gjøres gjennom tre innsatsområder;

1. Bærekraftig by- og stedsutvikling
2. Økt kunnskap om bærekraftig matproduksjon
3. Økt bærekraftig verdiskaping og næringsutvikling

Noen av de positive effektene ved urbant landbruk som blir trukket frem er økt lokal aktivitet, nye sosiale møteplasser, styrket samhold og tilhørighet og positiv innvirkning på mental og fysisk helse (Departementene, 2021). Takflater som oppholdsareal beskrives som møteplasser med stort potensiale. Her kan dyrking, rekreasjon og opphold kombineres. Å planlegge for dette på tak kan bidra til å gjøre det mer tilgjengelig for mennesker med nedsatt funksjonsevne, da tilgang til takareal normalt skjer ved bruk av heisanlegg.

NS 3840 - Norsk standard for ekstensive grønne tak

Det finnes en Norsk standard for grønne tak, som ble utgitt i 2015. Denne tar for seg planlegging, prosjektering, utførelse, skjøtsel og drift av ekstensive grønne tak. Den inneholder også en planteliste med forslag til egnede arter. Enn så lenge finnes det ikke en norsk standard for intensive grønne tak, men det er flere internasjonale veiledere på markedet.



Figur 06 - Omslagssiden til nasjonal strategi for urbant landbruk.



Figur 07 - Omslagssidene til Norsk standard for grønne tak.

1.4.6 LOKALE FØRINGER OG VISJONER

«Vår by, vår framtid» - kommuneplan for Oslo 2018

Visjon: «En grønnere, varmere og mer skapende by med plass til alle»

Kommuneplanen for Oslo fra 2018 (Oslo kommune, 2018) vektlegger bærekraftig utvikling der byutviklingen skal ta høyde for klimaendringene. Overvannshåndtering blir nevnt som et prioritert klimatilpasningstiltak og urbant landbruk, grønne tak og takhager er noen av løsningene som blir trukket frem.

Oslo kommune ønsker at det skal være grønne møteplasser i hele byen som er gratis og tilgjengelige for innbyggerne. Ved å ta i bruk tak og vegger som grøntareal vil det skapes større tilgang til grønne møteplasser. Tilgjengelighet, trygghet, inkludering og estetiske opplevelser skal fremmes av utformingen av bygg og uterom. Stedsidentitet for alle nye nabolag bør etableres for å skape en følelse av tilhørighet hos beboerne.

Spirende Oslo» - strategi for urbant landbruk 2019-2030

Oslos strategi for urbant landbruk (Bymiljøetaten, 2019) bygger på fem hovedmål;

1. En grønnere by
2. Kortreist mat
3. Spirende møteplasser
4. Grønne læringsarenaer
5. En samarbeidende kunnskapsby

Hovedmålene handler om at alle skal ha et nærmiljø med tilgang til gode grøntområder. Bærekraftig matkultur skal fremmes. Urbant landbruk skal være et virkemiddel for å skape gode møteplasser som vil være inkluderende for alle på tvers av alder og bakgrunn. Det skal kunne gi økt kunnskap og læring for alle, men spesielt blant barn og unge. Og det skal bidra til å gjøre Oslo til en kunnskapsby med fokus på verdiskaping og ny teknologi.



Figur 08 - Omslagssiden til kommuneplan for Oslo 2018.



Figur 09 - Omslagssiden til Oslos strategi for urbant landbruk.

Forslag til strategi for grønne tak og fasader

I skrivende stund utarbeides en strategi for grønne tak og fasader i Oslo. Forslaget som er lagt frem som et høringsutkast (Plan- og bygningsetaten, 2021) har pekt ut fire mål for at Oslos tak og fasader skal bli grønnere:

1. Takene og fasadene skal være fler-funksjonelle og stedstilpassede
2. Kommunen skal gjennomføre pilot-prosjekter
3. Potensialet eksisterende bygg har for å etablere grønne tak og fasader skal utnyttes
4. Nye bygg skal bidra til et grønt preg på fremtidig bygningslandskap

Hovedformålet med grønne tak og fasader er ikke at det skal erstatte det grønne på bakkeplan, men fungere som et supplement til et bybilde som allerede er grønt og frodig. Det skal utformes på en måte som tar hensyn til flere funksjoner og variert bruk, og skal i tillegg være gode blågrønne løsninger, samtidig som at takene kan brukes til energi- og/eller helseformål om dette lar seg gjøre.

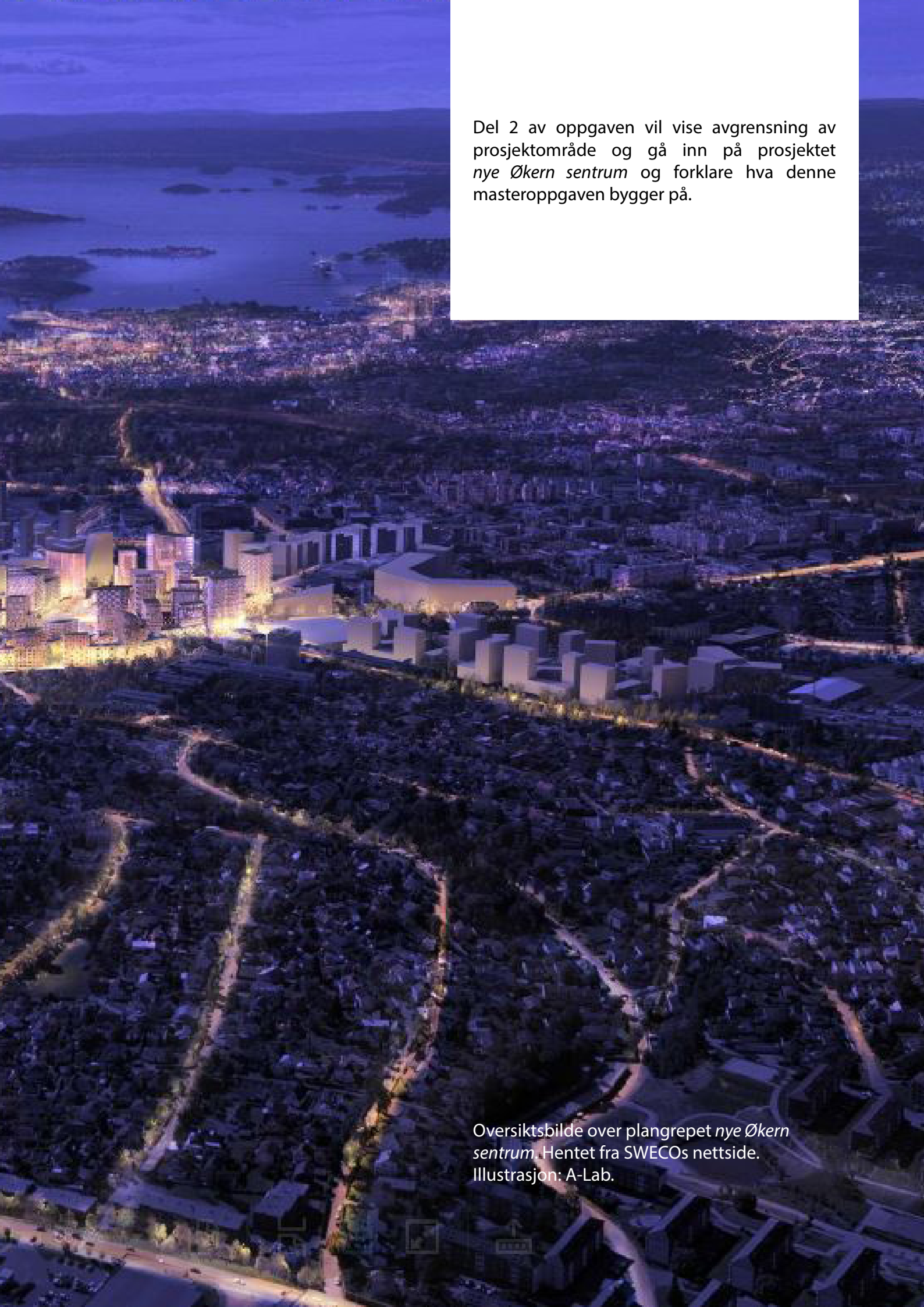


Figur 10 - Omslagssiden til *Forslag til strategi for grønne tak og fasader*.



2

NYE ØKERN SENTRUM

An aerial night photograph of a city, likely Oslo, Norway. The city lights are visible, and a specific area in the center is highlighted with a white rectangular overlay. This area contains a cluster of modern, illuminated buildings, representing the 'nye Økern sentrum' project. The surrounding city is densely packed with buildings, and the water of the fjord is visible in the background under a dark blue sky.

Del 2 av oppgaven vil vise avgrensning av prosjektområde og gå inn på prosjektet *nye Økern sentrum* og forklare hva denne masteroppgaven bygger på.

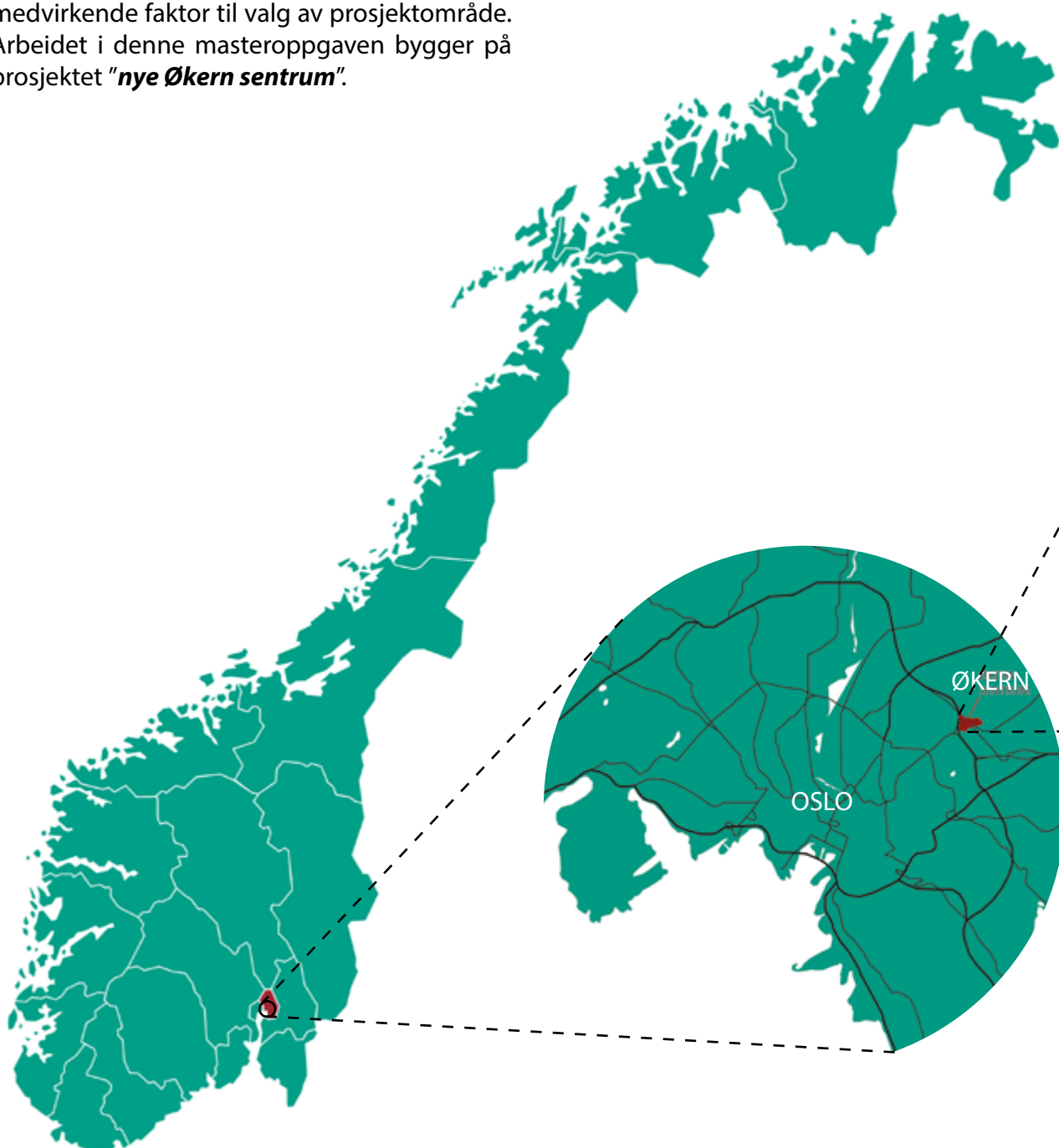
Oversiktsbilde over plangrepet *nye Økern sentrum*. Hentet fra SWECOs nettside.
Illustrasjon: A-Lab.

2.1 AVGRENSNING

2.1.1 OMRÅDE- & PROSJEKTAVGRENSNING

Prosjektområdet for denne masteroppgaven er Økern sentrum i Oslo (figur 11). Økern ligger midt i Hovinbyen og er for tiden et av de viktigste og største byutviklingsområdene i Stor-Oslo.

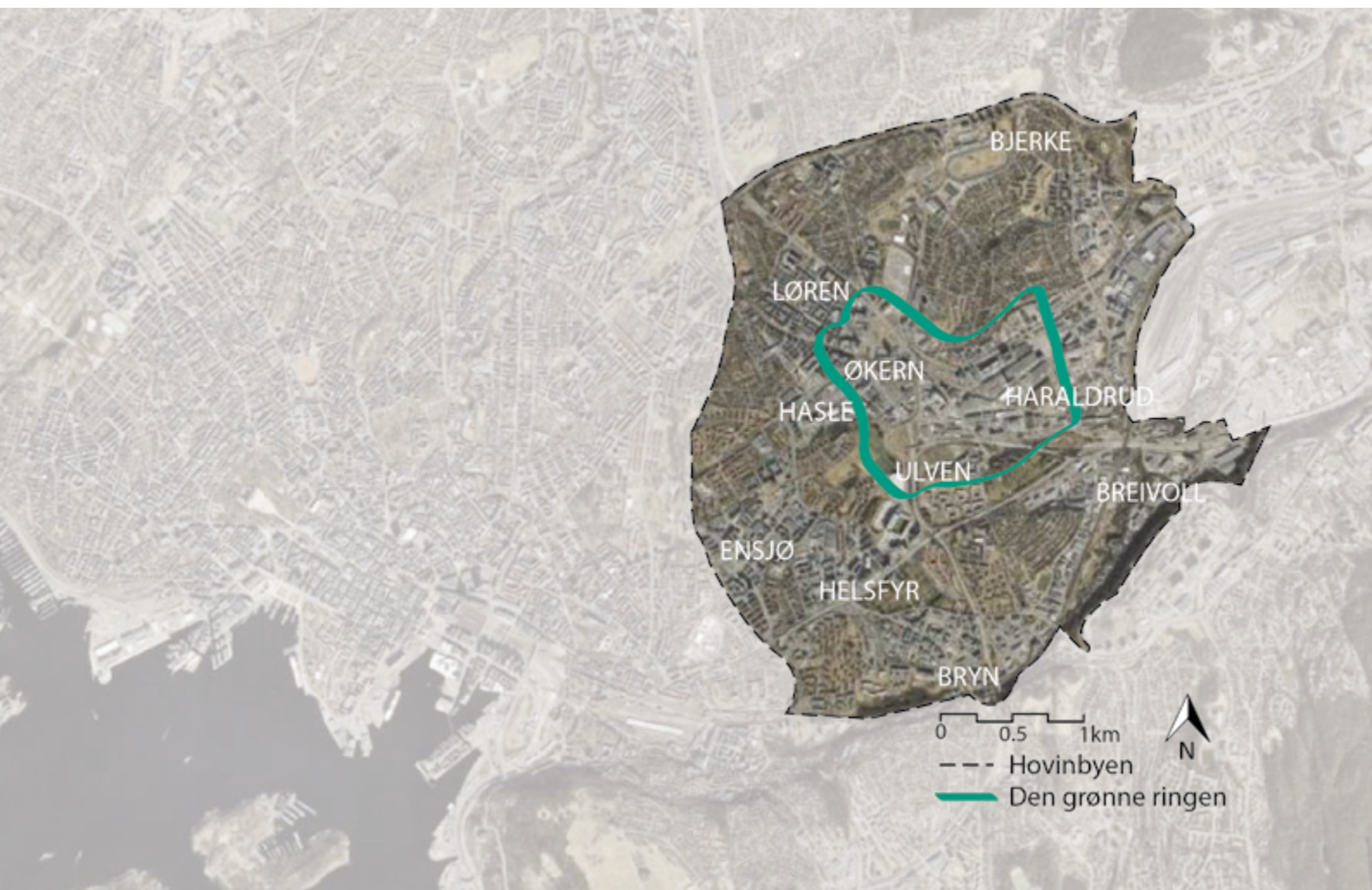
Ønsket var å jobbe med et prosjekt der bærekraftig utvikling sto sentralt. At prosjektet hadde interesse fra aktører og kommune var en medvirkende faktor til valg av prosjektområde. Arbeidet i denne masteroppgaven bygger på prosjektet "**nye Økern sentrum**".





Figur 11 - Illustrasjon av avgrensning av prosjektområdet.
Ortofoto: Norgebilder

2.1.2 HOVINBYEN OG DEN GRØNNE RINGEN



Figur 12 - Illustrasjon av Hovinbyen og den grønne ringen. Basert på illustrasjon laget av Plan- og bygningsetaten.

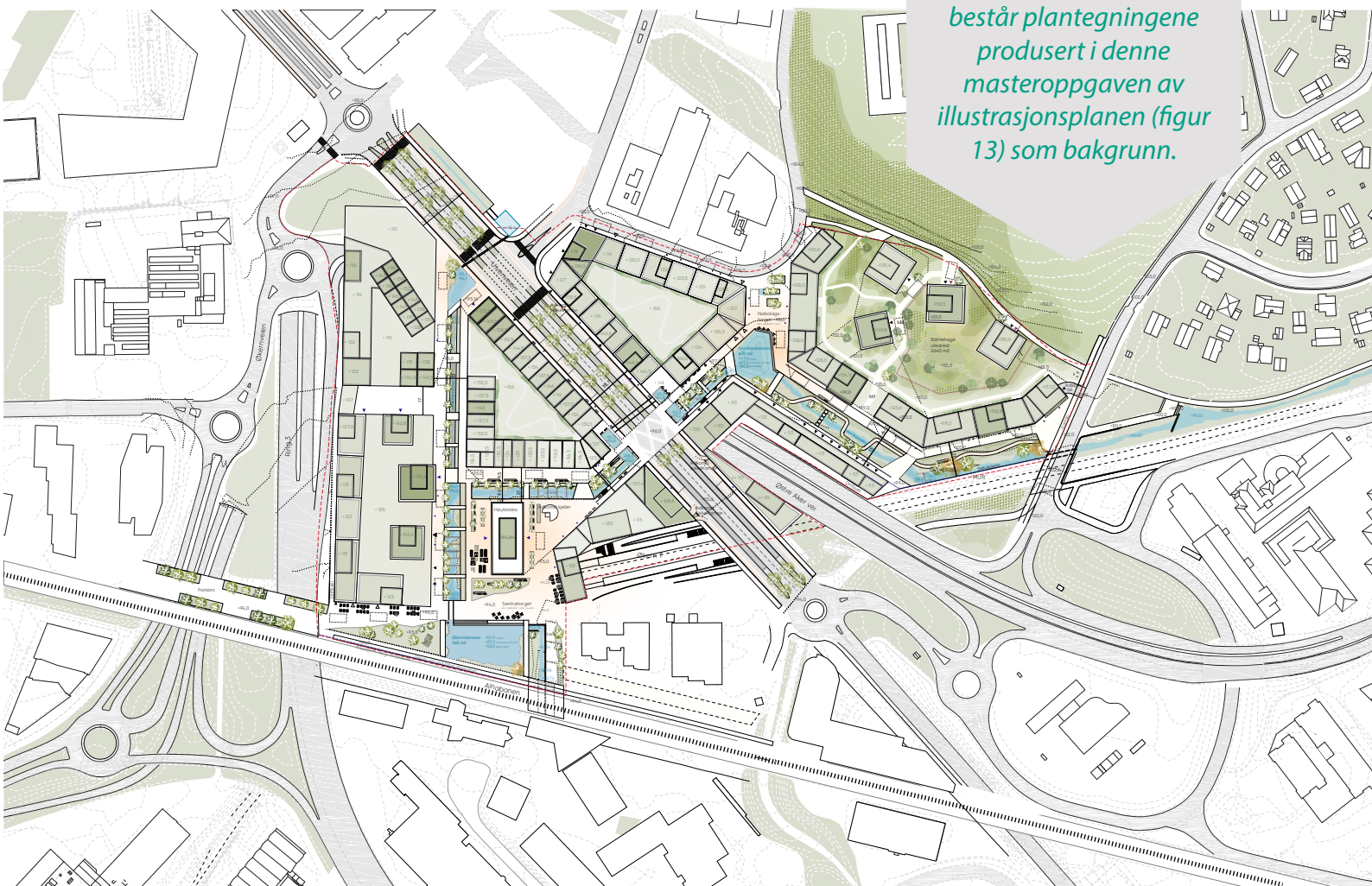
Hovinbyen strekker seg fra Bjerke i nord til Bryn i sør og fra Løren i vest til Breivoll i øst og består av flere viktige områder med ulike identiteter (figur 12). Ifølge Plan- og bygningsetaten (2018) skal Hovinbyen bli en kobling mellom indre by og Groruddalen. Området er på ca. 11km² og tilsvarer med det størrelsen på Oslo indre by innenfor Ring 2 (ibid.).

I Oslo er det forventet en stor befolkningsvekst de neste årene. For byutviklingen i Oslo kan dette være både en utfordring og en mulighet. I kommuneplanen fra 2015, «Oslo mot 2030», er Hovinbyen utpekt som en av de viktigste satsningsområdene både fordi potensialet for nærings- og byutvikling er høyt og fordi plasseringen er strategisk (Oslo kommune, 2015).

Den grønne ringen er på ca. 6,5 km og er planlagt i sentrum av Hovinbyen (Løren, 2018). Ifølge nettsiden til Økern og Løren er det en tenkt gang- og sykkelvei som skal gjøre både eksisterende og nye grøntarealer lettere tilgjengelig og binde sammen de tilgrensende områdene; Økern, Løren, Risløkka, Haraldrud, Østre Aker, Ulven, Valle Hovin og Hasle (figur 12). Planen er at den grønne ringen skal bli «[...] rekreativ, aktiv og en trygg og god hverdagsforbindelse.» (Plan- og bygningsetaten, 2019).

2.1.3 NYE ØKERN SENTRUM - PROSJEKTET

Med tillatelse fra A-lab, består plantegningene produsert i denne masteroppgaven av illustrasjonsplanen (figur 13) som bakgrunn.



Figur 13 - Foreløpig illustrasjonsplan over nye Økern sentrum. Laget av A-Lab.

Det er utviklet en strategisk plan for Hovinbyen der Økern blir pekt på som et sentralt og viktig område som kan knytte sammen det nye byområdet og være et sentrum for Groruddalen (Plan- og bygningsetaten, 2018). Det ble lansert en ny visjon for Økern sentrum i 2019, der det er ønske om å bruke Økern sentrum til å knytte den store byutviklingen Hovinbyen, sammen. Visjonen handler om at Økern sentrum skal være med å skape et urbant, bærekraftig og levende bysentrum i Oslo og Groruddalen (LÈVA, 2020).

Økern sentrum vil bli omringet av den grønne ringen, der deler av den er planlagt å gå gjennom Økern-området (Løren, 2018). Dette er bare et av de blågrønne grepene som er planlagt for Økern. Hovinbekken skal gjenåpnes og nye grøntområder skal etableres i tilknytning til torgplassen, nye boligområder og på tak. Prosjekterende team består av SWECO og A-lab i samarbeid med blant annet Pådriv og LÈVA. Informasjon og materiale jeg har fått tilsendt og som omtales eller benyttes i denne masteroppgaven er ikke ferdigstilt da prosjekteringen fremdeles er pågående. Det vil likevel være dette som danner grunnlaget for prosjekteringen i denne masteroppgaven.

2.2 ØKERN I FORTIDEN

Å sette seg inn i historien til Økern bidrar til økt forståelse av området og gir en pekepinn på områdets identitet. Betydningen av landbruk på Økern gjennom historien har vært stor.

Økern er antatt å være et svært gammelt bosted, med rik historie innen landbruk. Navnet "Økern" er gammelt og ble antakeligvis tidligere skrevet som "Øykrin" eller "Eykrin", som betyr «av eik» (Kranøy, 1997). Ifølge Groruddalen historielag (2000) er stedsnavn her kanskje den viktigste kilden for å forstå alderen på bosetningene som har funnet sted på området. "Eykrin", som kan tolkes som «enga med eik» kan være et bevis på at Økern hadde en av de eldste boplassene i området. Det antas at området kan ha vært bosatt så tidlig som i steinalderen (ibid.) og i eikealleen ved Økern gård skal det være bevart tre vikinggraver (LÈVA, 2020).

Første gang Økern gård ble nevnt var i et brev fra 1279 og ble skrevet på norrønt som Æykrin (Oslo_Museum, 2016). Ifølge Kranøy (1997) skal dalen oppover mot Østre Aker, under de første bosetningene i Oslo, ha vært skogkledd med lauvskog, blant annet eik. De største endringene som ble gjort i området på denne tiden var at skogen oppover i dalen ble brent for å få tilgang til dyrkingsjord. Gårdene som var i området, var tuftet på gammel grunn og verdifull kulturjord.

Økern hovedgård stod, ifølge (Fikkan, u. å.), ferdig i 1811. Dette skal ha vært en storslagen gård med blant annet mange soverom, storslagent inventar og en barokkhage med lysthus og allé. På gården ble det dyrket mye korn. Gården har hatt mange eiere opp gjennom årene og ble gradvis delt mer og mer opp før hovedbygget brant i 1932 og resten (bortsett fra alleen og lysthuset) ble revet og erstattet med gamlehjemmet i 1950.

Som bildene (figur 14) viser, har det også vært stor handelsvirksomhet rundt landbruksvarer som frukt og grønnsaker på Økern.



Figur 14 - Samling av eldre bilder tatt på Økern. Hentet fra oslobilder.no

2.3 ØKERN I NÅTIDEN

Høsten 2020 var jeg på befaring i Økern sentrum for å få en bedre forståelse av stedet slik det fremstår i dag og for å vurdere om noen av dagens kvaliteter kunne videreføres.

Økern sentrum er i dag sterkt preget av harde flater, med store arealer til parkeringsplasser og veier. Ser en bort fra alle bilene på veiene og noen mennesker på vei til og fra T-banen, følte området øde og forlatt. Med det store, nedlagte Økernsenteret og de åpne, overgrodde gressflatene. Det var tydelig tilrettelagt for bil og trafikk, og som fotgjenger følte jeg meg ikke særlig velkommen eller ivaretatt.

Med sine 18 etasjer er Økernsenteret et blikkfang (se hvite piler i bilder fra befaring, figur 15) som er blitt et kjennemerke og en del av Økern sentrum sin stedsidentitet. Det er bestemt at senteret skal restaureres og blir med det en viktig del av *nye Økern sentrum*-prosjektet. Økernsenteret vil kunne ses fra taket som er prosjektert i denne masteroppgaven.



Figur 15 - Samling av bilder fra befaring

2.4 ØKERN I FREMTIDEN

«*Fra industriområde til et urbant, bærekraftig og levende bysentrum i Oslo*»
- Visjonen for prosjektet nye Økern sentrum (SWECO & A-LAB, 2019).

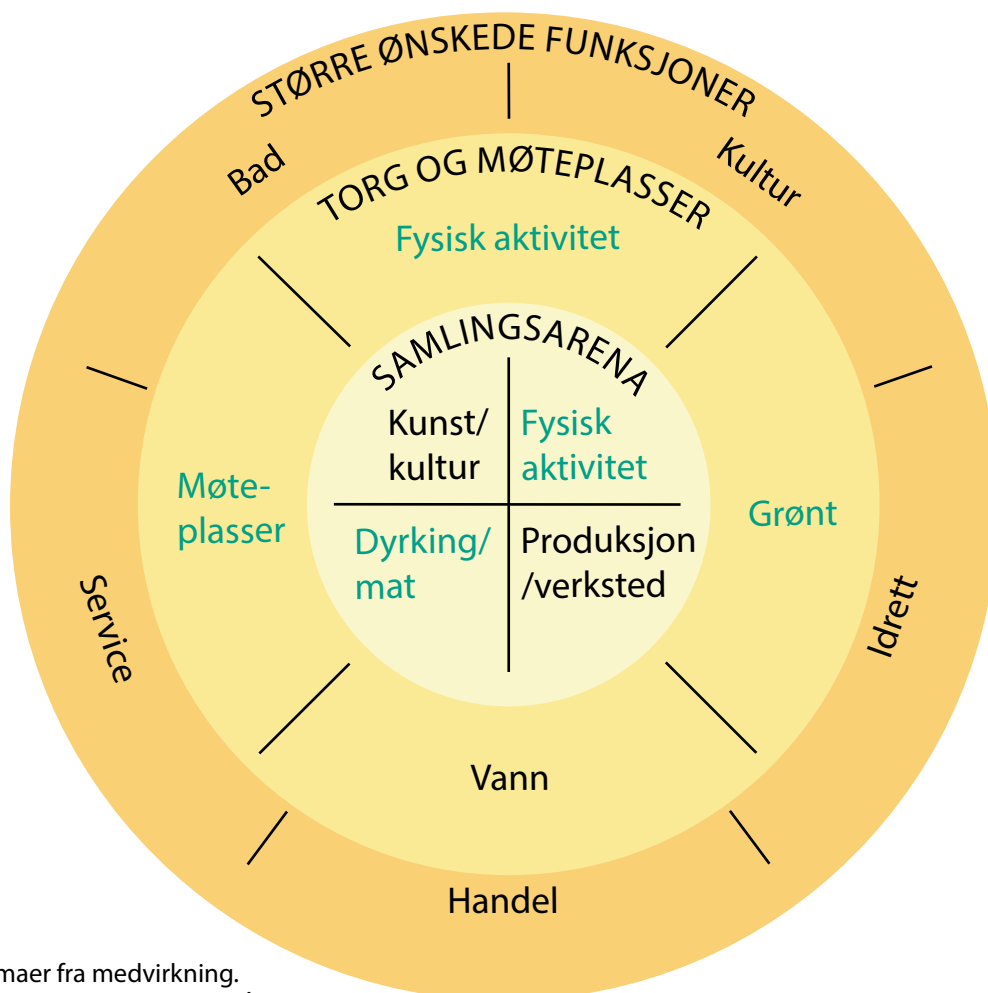


Figur 16 - Rending av nye Økern sentrum. Laget av A-Lab

På nettsiden okernsentrum.no (u.å) beskrives Økern sentrum som **Den nye hovedstaden øst i Oslo**. Målet med prosjektet er å «*bygge en bydel og et sentrum skapt for og med dem som skal bruke den, hvor du kan bo, leve og jobbe. Økern sentrum skal være en klimavennlig og fremtidsrettet byutvikling hvor vi bevarer og forsterker en rik og variert historie på Økern.*» - (ibid.)

Nye Økern sentrum skal bli et bysentrum med boområder av god kvalitet og nærhet til blågrønne strukturer. Handelssentrumet skal bli tidsriktig og med umiddelbar nærhet til fremtidens mobilitet. Flere attraktive arbeidsplasser vil oppstå innen et bredt spekter av næringer. Kulturlivet og aktivitetstilbudet skal også bli mangfoldig. (ibid.)

2.4.1 MEDVIRKNING



Figur 17 - Temaer fra medvirkning.
Basert på figur laget av LÉVA

For at lokale ønsker og behov skal bli ivaretatt i løsningen for *nye Økern sentrum*, er det utført en medvirkningsprosess med lokalbefolkningen i nærområdet til prosjektavgrensningen. Denne prosessen ble gjennomført av LÉVA Urban Design og i en rapport (LÉVA, 2020) belyses hovedfunn fra undersøkelsene de gjorde. Noen temaer viste seg å være gjentakende og sentrale for utviklingen av prosjektet.

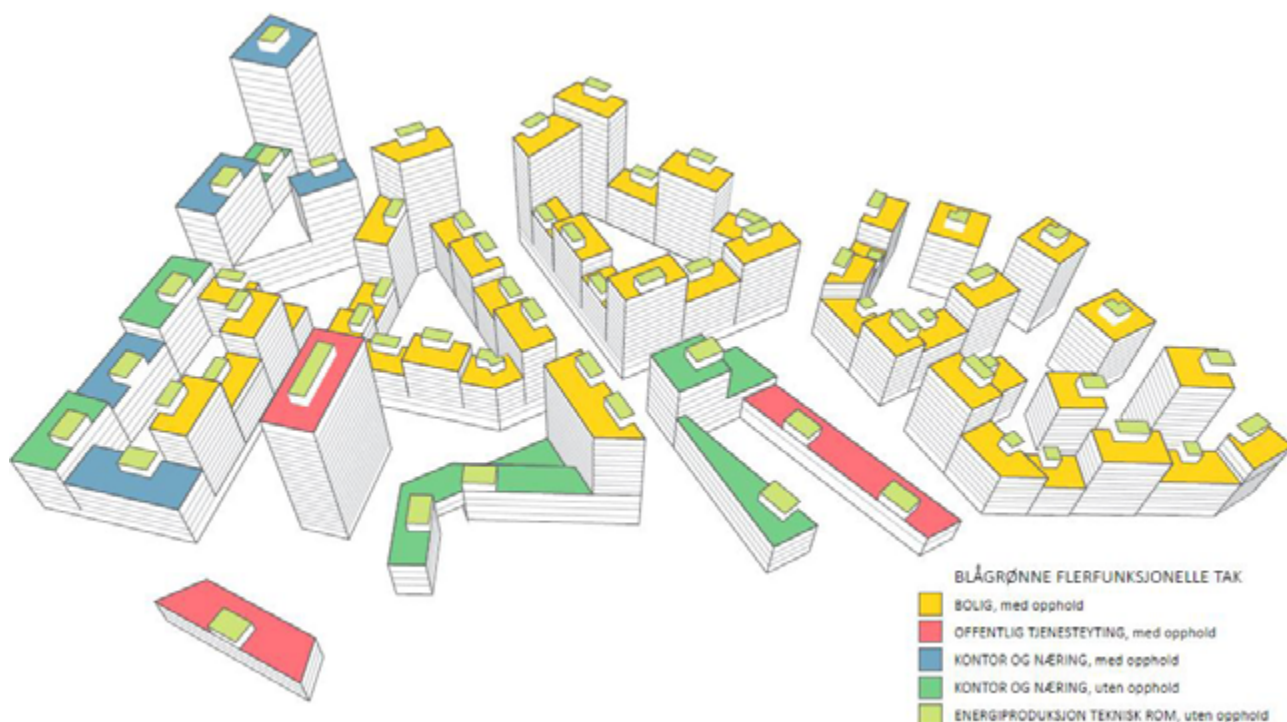
Temaene ble delt inn i tre kategorier; samlingsarena, torg og møteplasser og større ønskede funksjoner (figur 17). I rapporten fremkommer det at ønsket om flere gode møteplasser er spesielt gjentakende. Samlingsarena og torg og møteplasser vil være relevante for denne masteroppgaven. Ved å tilrettelegge for urbant landbruk på tak dekkes spesielt fire av temaene (fremhevet med grønt i figur 17).

2.4.2 TAKSTRATEGI

I nye Økern sentrum-prosjektet planlegges det for tilrettelegging av overvannshåndtering og oppholdsareal på takene tilknyttet de nye bygningene i prosjektet. Dette gjelder både på boligbygg, næring- og kontorbygg og bygg for offentlig tjenesteyting (figur 18).

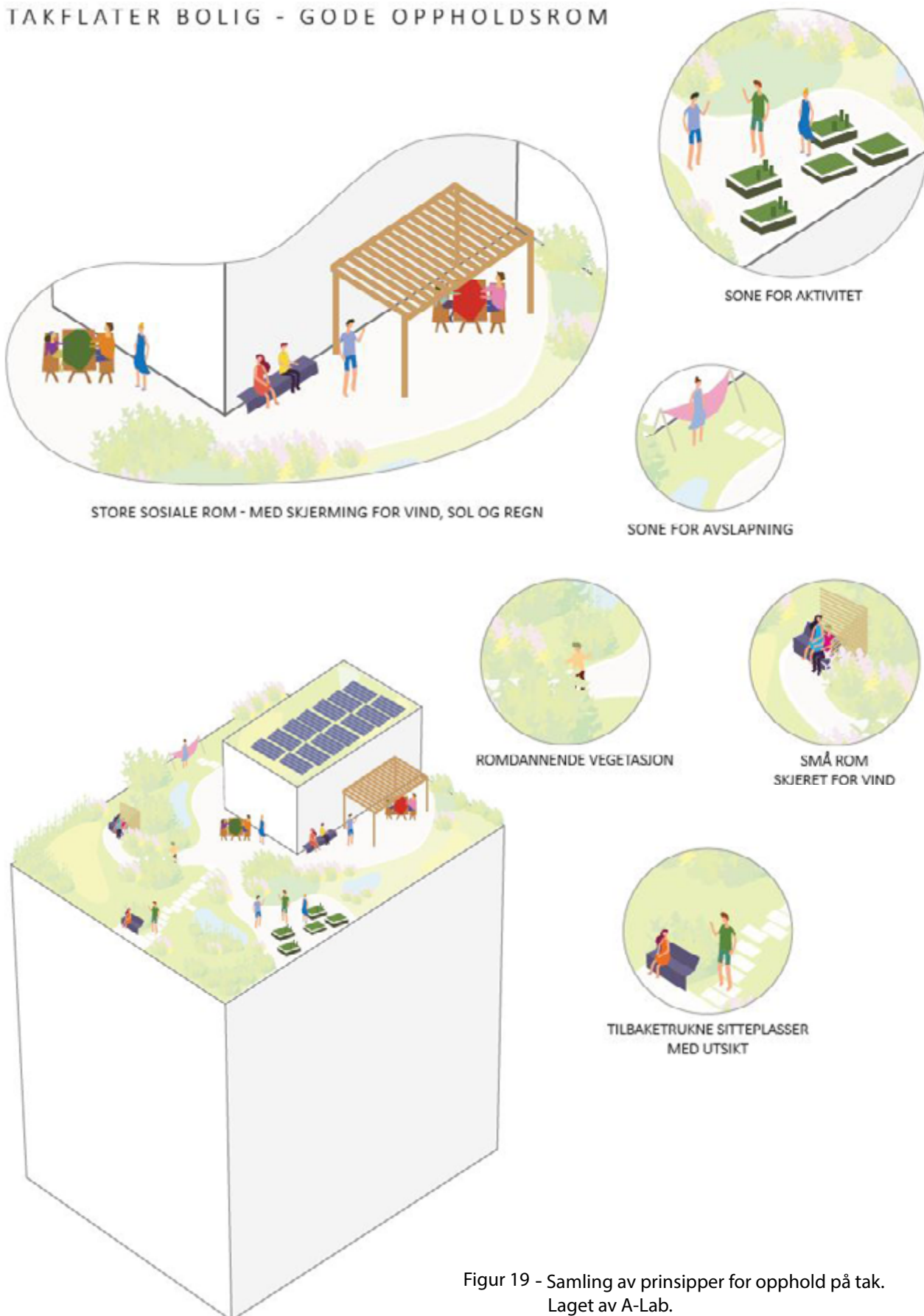
I en idékatalog for programmering av takflatene for nye Økern sentrum-prosjektet (A-Lab, 2020) beskrives overvannshåndtering og tilrettelegging for uteoppholdsareal som to av de viktigste premissgiverne for disponering av takflatene.

Med denne masteroppgaven ønsker jeg å se nærmere på takflatene på et av boligkompleksene som er planlagt i nye Økern sentrum. I idékatalogen er det fremstilt ulike prinsipper for gode oppholdsrom (figur 19). Ved å ta utgangspunkt i disse prinsippene ønsker jeg å undersøke hvordan urbant landbruk kan tilrettelegges på taket for å skape gode møteplasser for beboerne og bidra til bedre naboskap og felleskap.



Figur 18 - Foreløpig takstrategi laget av A-Lab.

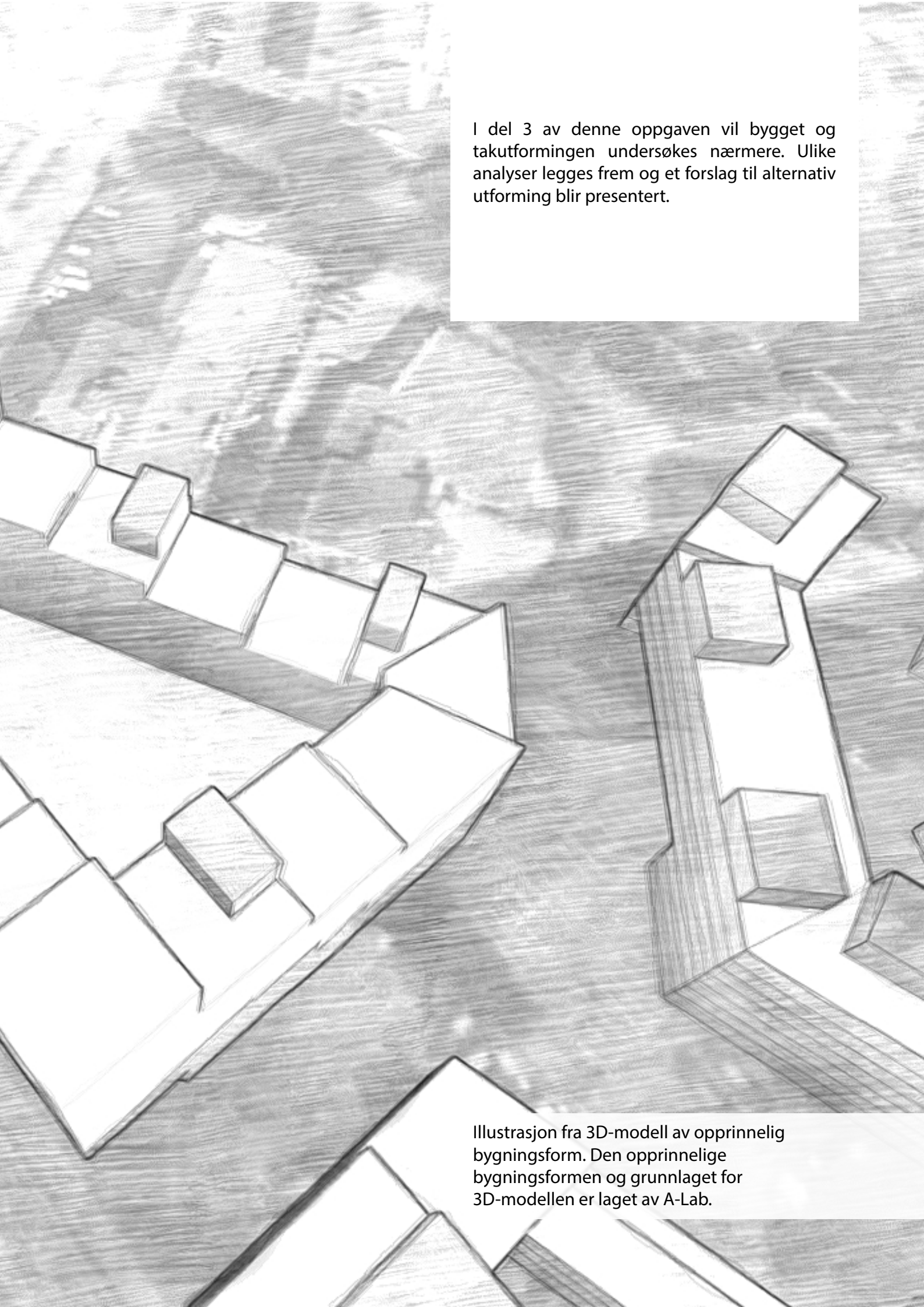
TAKFLATER BOLIG - GODE OPPHOLDSROM



Figur 19 - Samling av prinsipper for opphold på tak.
Laget av A-Lab.



3 TAKET



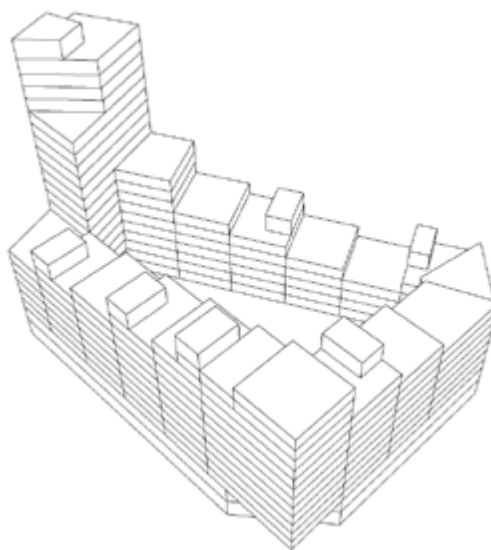
I del 3 av denne oppgaven vil bygget og takutformingen undersøkes nærmere. Ulike analyser legges frem og et forslag til alternativ utforming blir presentert.

Illustrasjon fra 3D-modell av opprinnelig bygningsform. Den opprinnelige bygningsformen og grunnlaget for 3D-modellen er laget av A-Lab.

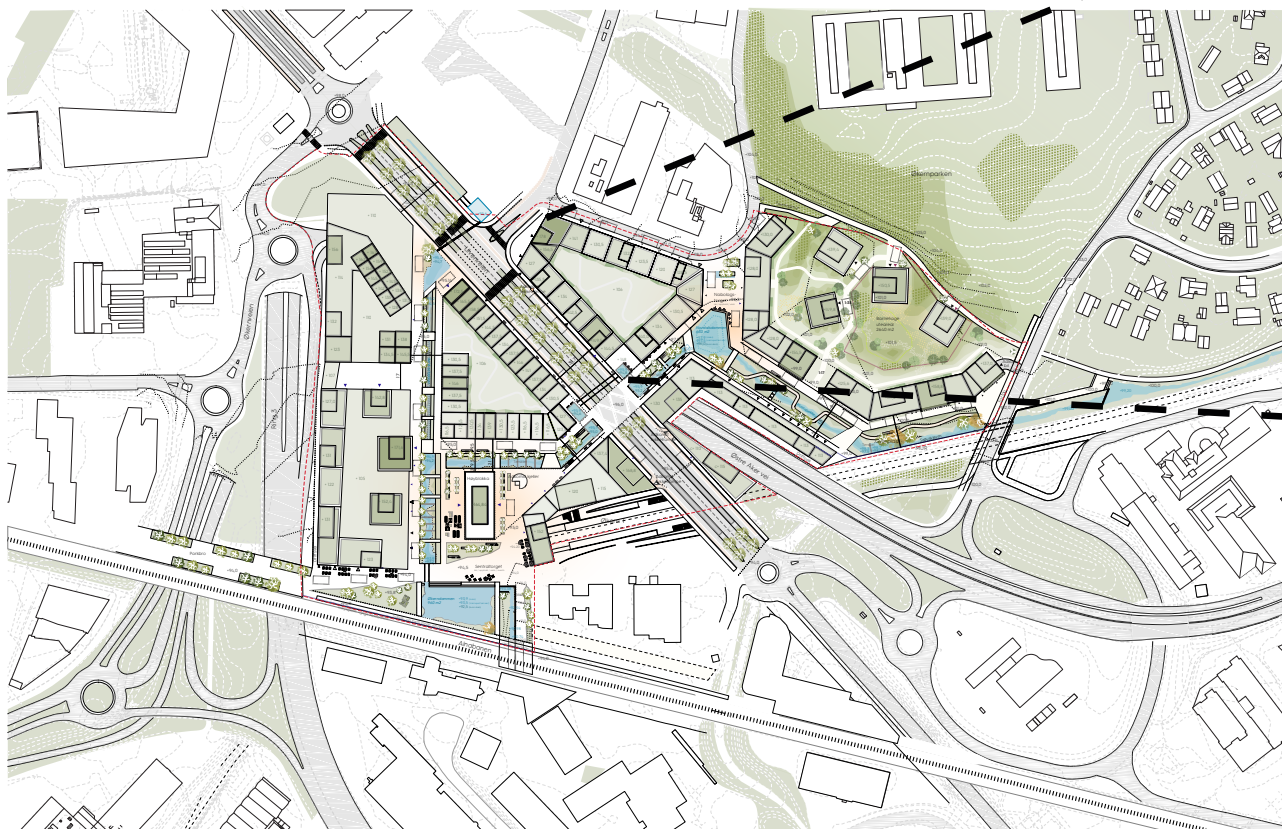
3.1 BYGGET

Boligkomplekset ligger sentralt midt i prosjektområdet for *nye Økern sentrum* med boligkompleks til sørvest og øst og lavere bygninger med kontor, næring og offentlig tjenesteyting i sørøst (figur 18). Dette boligkomplekset var spesielt interessant fordi takflatene danner en sammenheng grunnet byggets lukkede form.

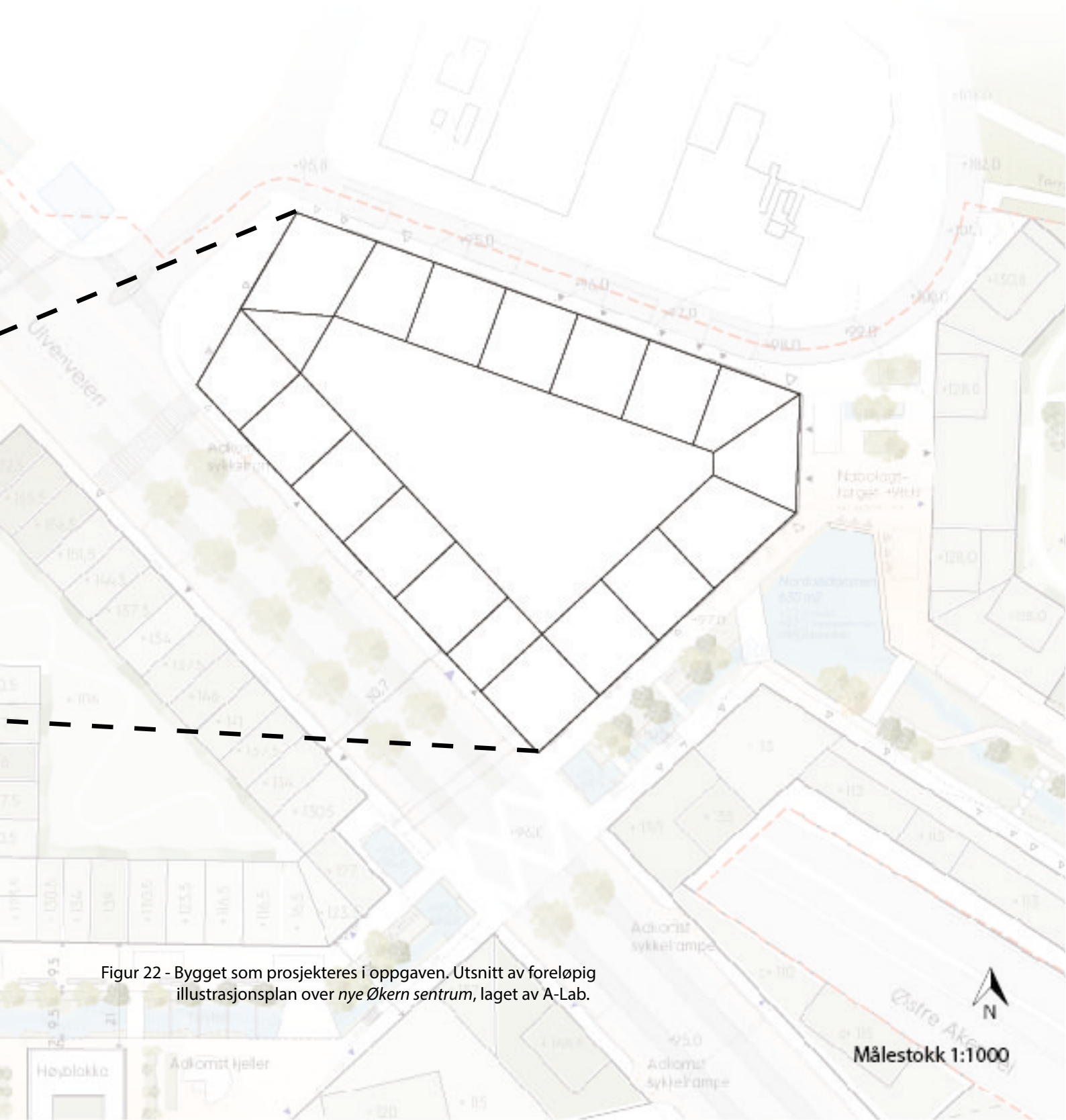
Slik boligkomplekset er tegnet i dag, er det planlagt i en trappe-liknende løsning der takflatene er delt opp i flere mindre deler i ulike høyder. I den opprinnelige planen av bygget er det planlagt syv takoppbygg for heisanlegg og tekniske rom.



Figur 20 - 3D modell av den opprinnelig utformingen av bygningen.



Figur 21 - Foreløpig illustrasjonsplan over nye Økern sentrum, laget av A-Lab.



Figur 22 - Bygget som prosjekteres i oppgaven. Utsnitt av foreløpig illustrasjonsplan over nye Økern sentrum, laget av A-Lab.

Målestokk 1:1000

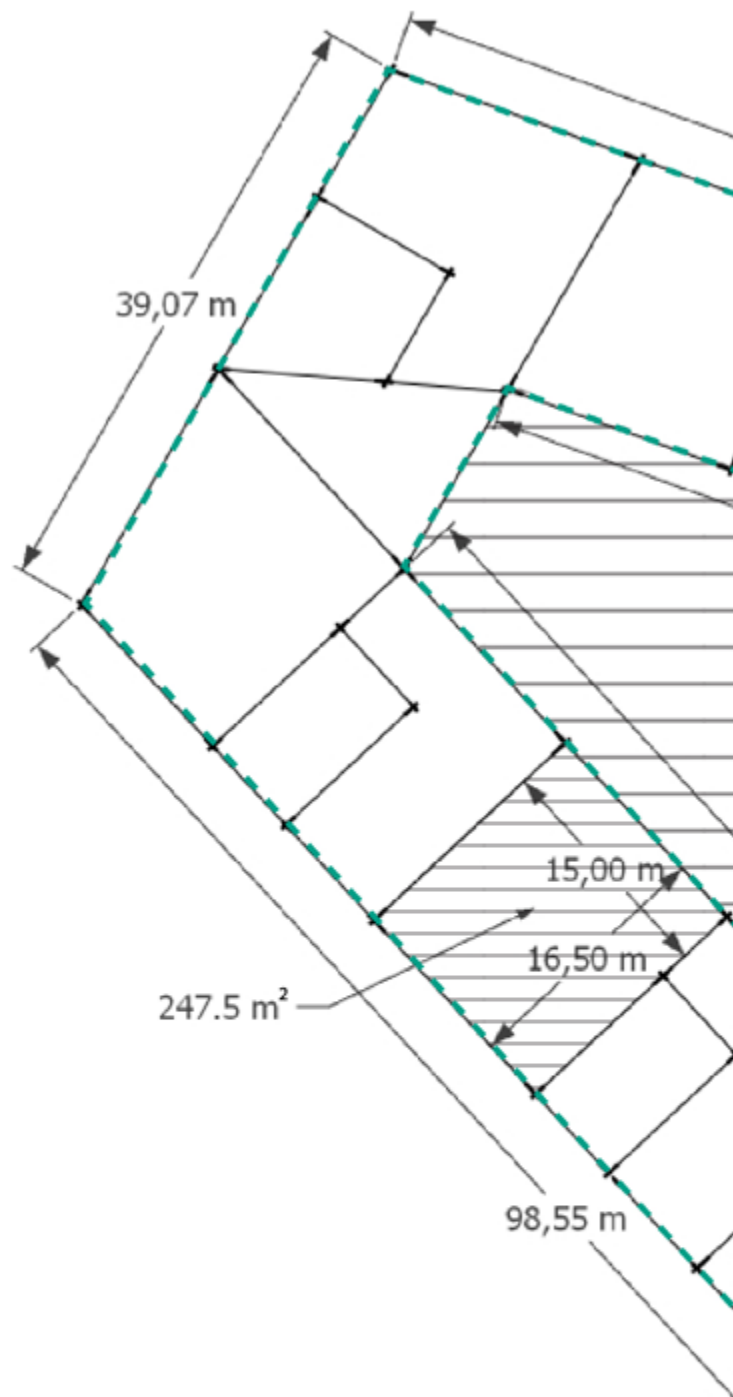
3.2 ANALYSER AV BYGGET

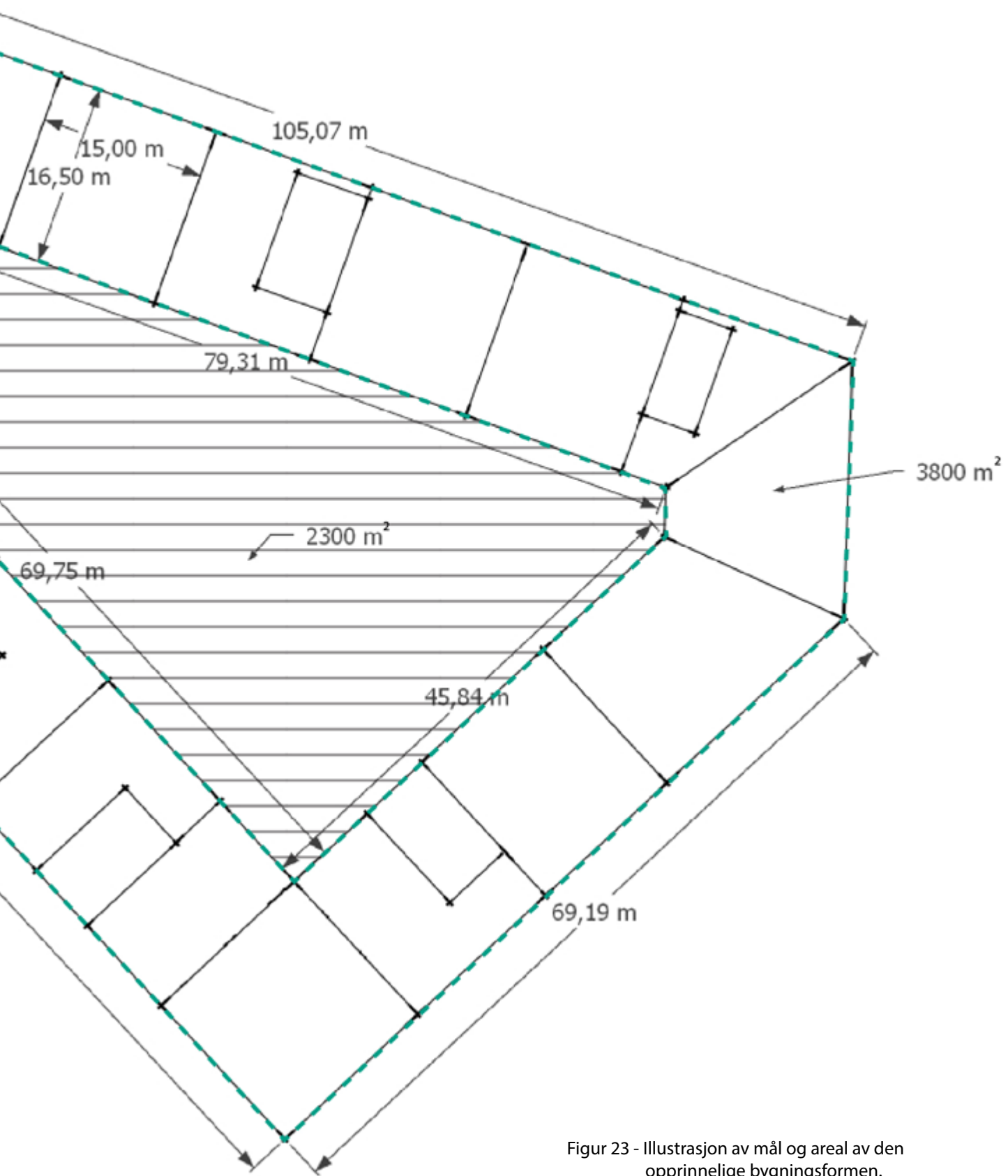
3.2.1 MÅL OG AREAL

Av takflatene som utgjør de ulike "trappe-trinnene" har de fleste et mål på 15x16.5 meter med et areal på ca. 250 m². Takoppbyggene som er plassert på noen av takflatene reduserer arealet til rundt 175m².

Takflatene rundt (markert med grønne, stiplede linjer i figur 23) har i sin helhet en bredde på 16.5 meter og lengder på ca. 100 meter, 70 meter og 105 meter. Hele takarealet er på til sammen 6100m², der 2300m² er flaten i midten, imens de resterende 3800m² er flatene rundt.

Analysen tyder på at bygget har et stort potensiale for opphold på takene, både på flaten i midten og på de høyere flatene rundt.



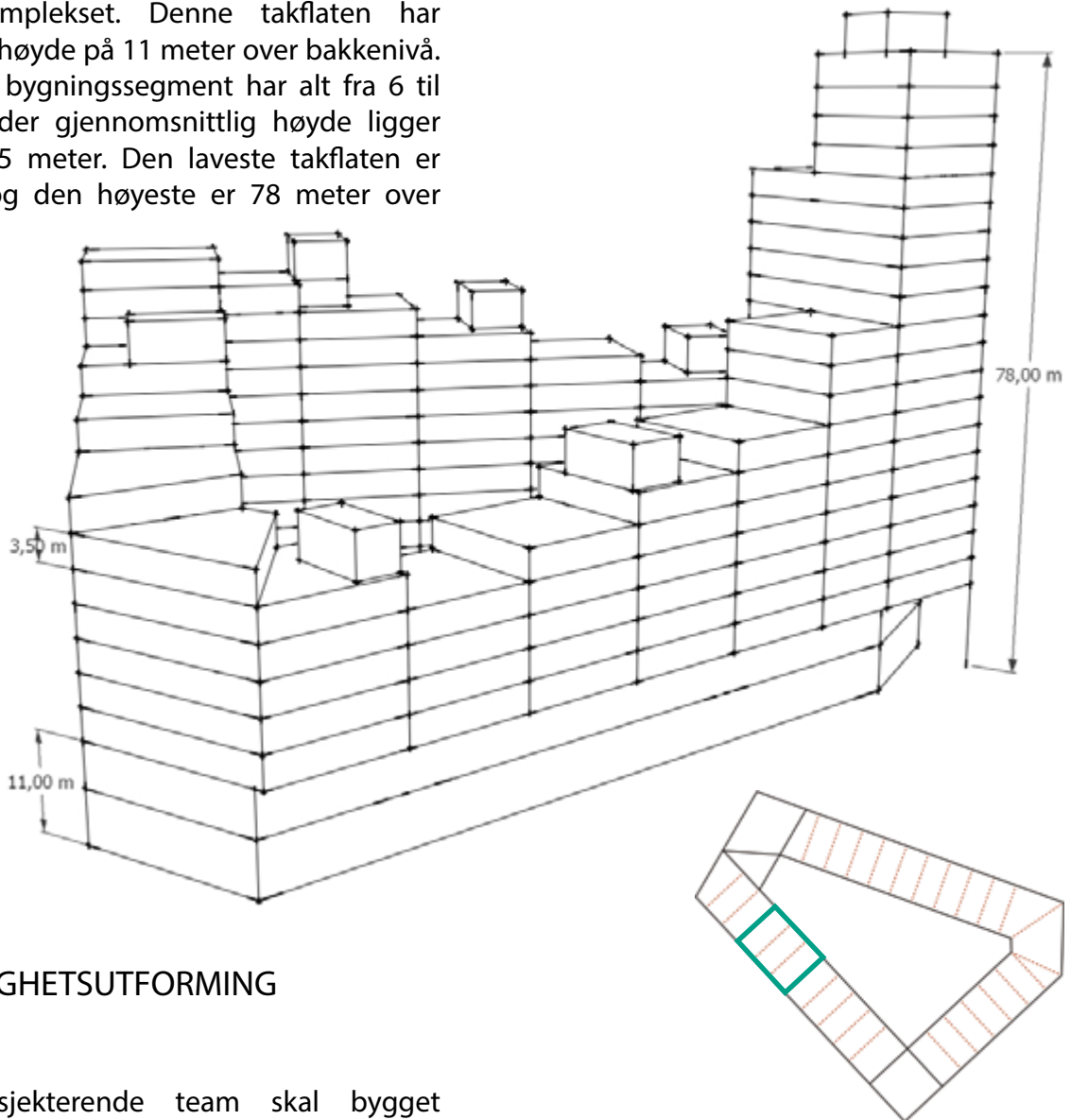


Figur 23 - Illustrasjon av mål og areal av den opprinnelige bygningsformen.

3.2.2 HØYDER

Hver etasje har en høyde på 3.5 meter, med unntak av de to nederste etasjene som har en høyde på 5 og 6 meter. De to nederste etasjene danner en takflate i midten av bygningskomplekset. Denne takflaten har dermed en høyde på 11 meter over bakkenivå. Resterende bygningssegment har alt fra 6 til 21 etasjer der gjennomsnittlig høyde ligger på rundt 35 meter. Den laveste takflaten er 25 meter og den høyeste er 78 meter over bakkenivå.

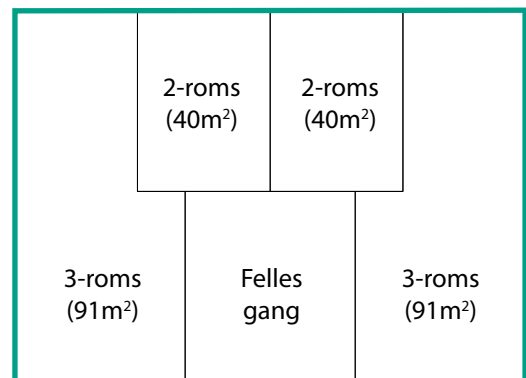
Figur 24 - Illustrasjon av høydene til den opprinnelige bygningsformen.



3.2.3 LEILIGHETSUTFORMING

Ifølge prosjekterende team skal bygget følge Oslo kommunes leilighetsnorm, der 40% eller flere av leilighetene er 80m² eller større. Foreløpige prinsipløsninger av leilighetsutforming i bygget, utført av prosjekterende team, viser at hver seksjon på 22.5x16.5m (371,25 m²) vil romme 4 leiligheter, der to er 2-roms leiligheter på 40m² og to er 3-roms leiligheter på 91m² (figur 24).

Det er foreløpig ikke planlagt fellesarealer inne i bygningen foruten felles tilkomstareal med trapp, heis og gang. I utgangspunktet vil derfor hele bygningen inneholde leiligheter.



Figur 25 - Basert på foreløpig prinsipløsning om leilighetsutforming. Laget av A-Lab.

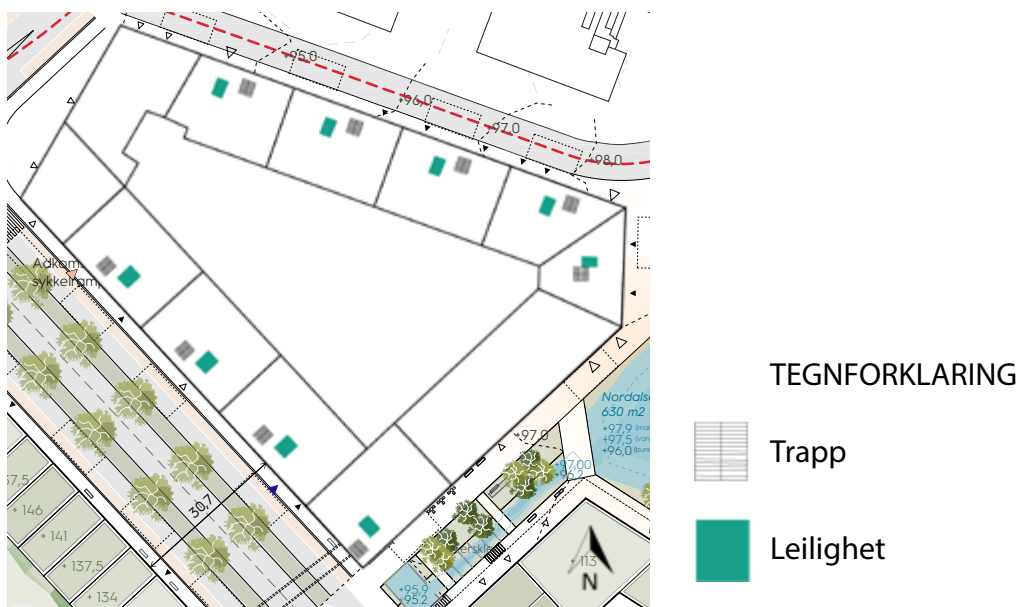
3.2.4 MÅLGRUPPE



Utformingen av oppholdsplass på taket bør ta hensyn til hvilken målgruppe leilighetene har. Bygget vil inneholde leiligheter av ulike størrelse, som skaper en variert målgruppe med leiligheter som egner seg for enslige, par i etableringsfasen, familier og eldre.

Det tas utgangspunkt i at 2-roms leilighetene vil bestå av 1-2 beboere og at 3-roms leilighetene vil bestå av 3-4. På grunnlag av dette, hvor mange etasjer de ulike bygningssegmentene har og prinsipløsningen om leilighetsutforming, kan det tenkes at bygget vil kunne romme rundt 900 beboere.

3.2.5 TILGJENGELIGHET

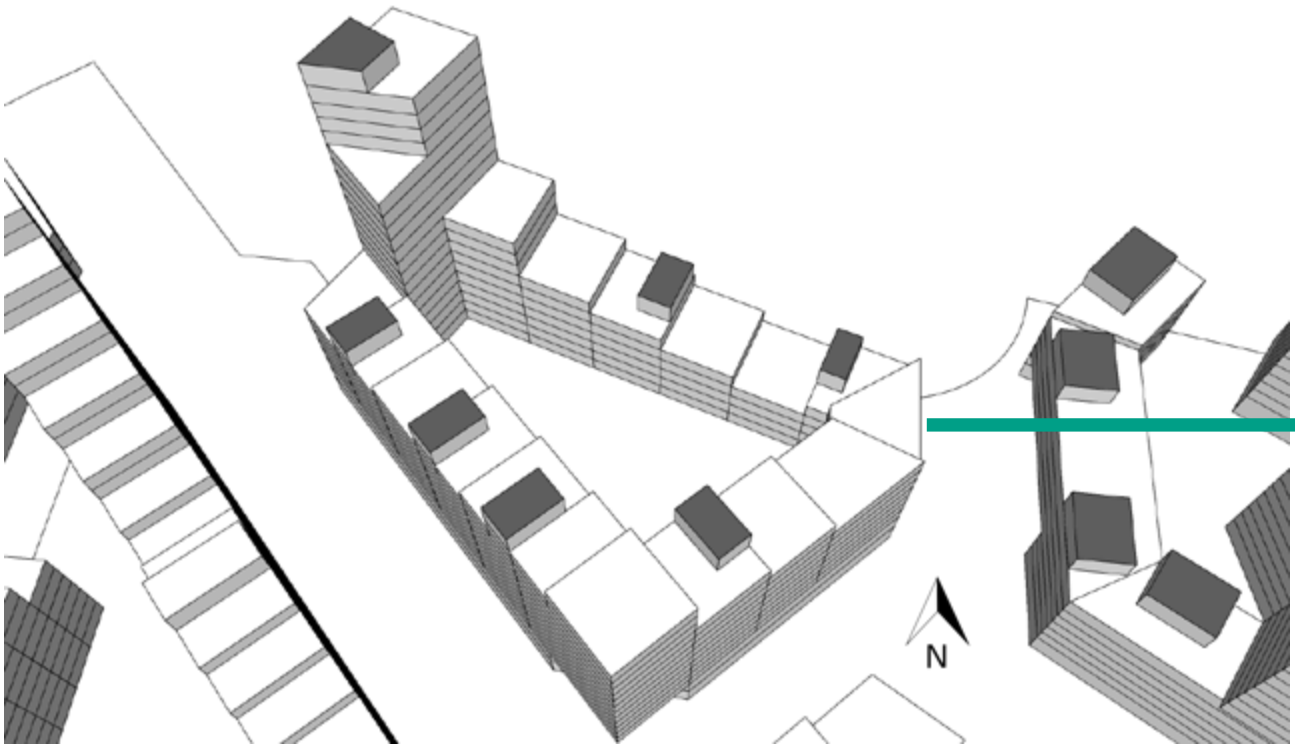


Figur 26 - Illustrasjon av heis- og trappeplassering, samt oppdeling av boligkomplekset. Basert på foreløpig prinsipper for boligplaner.

Materialet som er tilsendt av prosjekterende team (illustrasjonsplan og prinsipper for boligplaner) gir inntrykk av at boligkomplekset vil bestå av flere separate segmenter med egne innganger, trapper og heisanlegg (figur 26). Det betyr at beboerne ikke vil ha tilgang til alle takflatene.

Ved å se denne analysene i tilknytning til analysen om mål og areal (3.2.1) kan det antas at leilighetene i et bygningssegment vil ha tilgang til to takflater på til sammen 425m². Tilkomst til takene vil skje ved bruk av heis eller trapp i takoppbyggene.

3.3 OPPRINNELIG UTFORMING



Figur 27 - Illustrasjon fra 3D-modell av den opprinnelige bygningsformen.

Ifølge det prosjekterende teamet for *nye Økern sentrum* er det hovedsakelig fire hovedgrunner til at utformingen som er illustrert i figur 27 ble slik den er:

1. En mer oppbrutt bygningsmasse oppleves mindre massiv og monoton i nær-fjernvirkning.
2. Utformingen er basert på simuleringer for solstudier og dagslyssituasjoner.
3. Det skapes mange ulike situasjoner på takflatene som kan gi interessante oppholdsareal.
4. Skaper romlig definisjon og skal gi lunere og mer intime uterom.

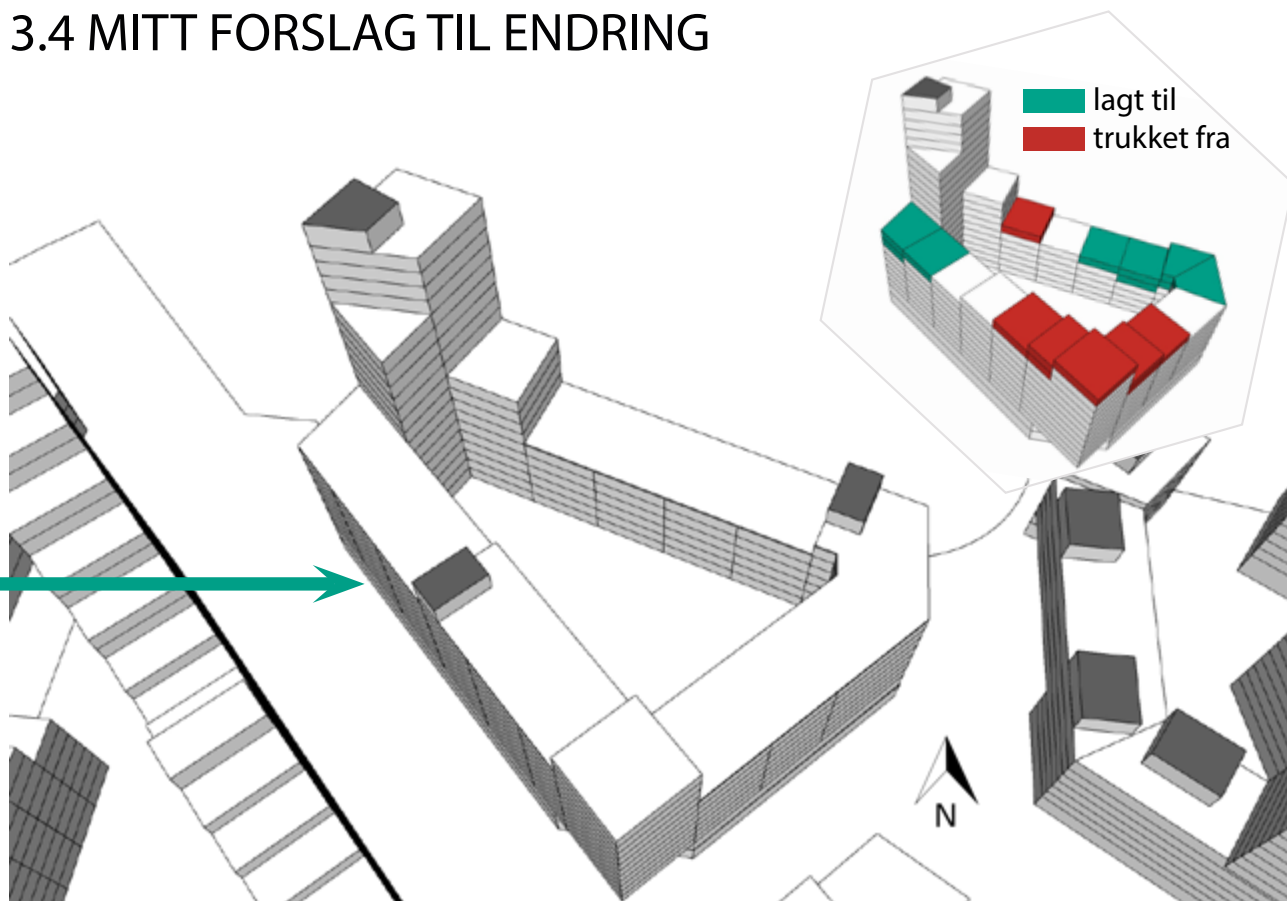
Begrunnelsen gir inntrykk av at de ytre forholdene og byggets form er vektlagt under utformingen av bygget. Vurderingen av beboernes behov virker å komme i andre rekke og tar mer hensyn til behovet om å være alene, på små og intime uteplasser enn å ha tilgang til uterom som bidrar til økt felleskap.

Analysene av bygget antyder at hver takflate kun vil være tilgjengelig for noen av leilighetene i boligkomplekset og at arealet av disse takflatene vil være relativt små. Det fører til begrensninger for utnyttelsen av plassen og gir mindre muligheter for å skape variasjon og ulike soner.

Som nevnt innledningsvis i oppgaven kan det virke som det å bo i fortetta storbyer er knyttet til økt sosial isolasjon (Symons, 2018). For å forebygge og motvirke dette bør befolkningens ønsker og behov vurderes og spille en større rolle i etableringen av oppholdsplasser i nærmiljøet. Når det skal prosjekteres nye boligbygg med mulighet for opphold på tak vil det være en styrke både for fremtidige beboere, men også for boligens økonomiske verdi, om disse vurderingene ligger til grunn.

Ved å komme med et løsningsforslag til en alternativ utforming av boligkomplekset, håper jeg å bidra med et nytt innspill som setter beboernes behov i et nytt lys.

3.4 MITT FORSLAG TIL ENDRING



Figur 28 - Illustrasjon av mitt forslag til endring av takflater. Her som fire sammenhengende, store flater.

For å forebygge sosial isolasjon blant de fremtidige beboerne av dette boligkomplekset, legges det vekt på å finne løsninger som kan bidra til et godt felleskap blant beboerne.

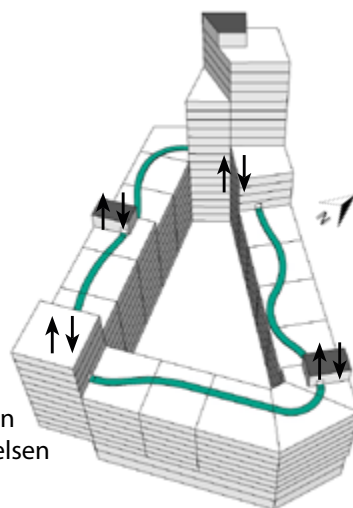
Først bør det tilrettelegges for at alle inkluderes og har god tilgang til oppholdsplassene på taket. Ved å koble sammen de små takflatene i den opprinnelige bygningsutformingen til fire store flater tilgjengeliggjøres større områder. Med større områder følger større muligheter for å skape ulike soner som kan dekke ulike behov. Ved å dekke ulike behov vil oppholdsplassen bli mer attraktiv for flere mennesker, og dermed kunne bli mer inkluderende.

Forslaget om endret bygningsform (figur 28) vil danne grunnlaget for videre prosjektering av oppgaven.

Jeg tror forslaget om endret bygningsform vil føre til:

1. God tilgjengelighet. Gir et større område å bevege seg på og det blir lettere for alle beboere å ta i bruk hele taket.
2. Felleskap. Gir ett felles område for alle beboere, noe som gjør det lettere å treffe naboene.
3. Stedsidentitet. Større areal gir flere muligheter til utforming og design av oppholdsarealet som gjør det lettere å skape en samlet stedsidentitet.
4. Større plass til å drive urbant landbruk både gjennom fast vegetasjon og dyrking i dyrkekasser

3.4.1 TILGJENGELIGHET OG BEVEGELSE



Figur 29
- Illustrasjon
av bevegelsen
på taket

TILGJENGELIGHET TIL TAKFLATENE

God tilgjengelighet er avgjørende for å gjøre uteoppholdsplassene på taket inkluderende for alle fremtidige beboere. Det må vurderes hvem som skal ha tilgang og hvordan de skal få tilgang.

Spesielt for dette tilfellet er at det i hovedsak vil være tilgjengelig kun for beboerne og deres gjester. Takflatene tilhører et boligkompleks og intensjonen er derfor ikke at opphold på takene skal være offentlig tilgjengelig.

Analysen av byggets tilgjengelighet (3.2.5) viser at bygget består av separate deler uten fellesarealer inne i bygget. For å få til en god tilgjengelighet for alle beboerne vil det være behov for å løse dette annerledes. RIB og arkitekt må involveres i denne prosessen. For å gå videre med prosjekteringen i denne masteroppgaven tas det forbehold om at dette er mulig å løse.

Krav om sikkerhet rundt rømning må vurderes. For å ta hensyn til dette plasseres to takoppbygg mellom de to takflatene i vest og de to i øst. Ved å plassere trapp og heisanlegg i takoppbyggene og de høyere bygningssegmenten i nord-vest og sør (figur 29) vil tilkomst og rømningsvei være tilgjengelig mellom alle de fire flatene. Denne beslutningen tas uten grunnlag for å vite nøyaktig antall eller eventuell plassering for å følge kravet om sikker rømning, dette må løses i samråd med RIB.

BEVEGELSEN PÅ OG MELLOM TAKFLATENE

Koblinger mellom de fire takflatene er nødvendig for å få til en sammenhengende oppholdsplass på takene.

I prosessen av å komme frem til et nytt forslag av bygningsutforming ble det først undersøkt om det var mulig å sette takflatene sammen som en sammenkoblet enhet med hellende flater for å utjevne nivåforskjellene. En slik løsning ville potensielt skapt en bedre flyt i bevegelsen på taket og skapt et stort oppholdsareal uten behov for trapper eller heis for å bevege seg rundt på taket.

Ved å benytte vindeltrapper kunne koblingen blitt løst på den opprinnelige bygningsformen, men ville utelatt mennesker med nedsatt funksjonsevne. For å tilgjengeliggjøre alle delene av taket, også for de med nedsatt funksjonsevne, vil det i denne oppgaven legges vekt på universell utforming.

For å svare på problemstillingen i oppgaven er det lagt vekt på universell utforming, urbant landbruk og tilrettelegging av møteplasser og soner for lengre opphold. På grunnlag av dette endte utforming som fire horisontale flater. En slik utforming vil gjøre det enkelt å tilrettelegge for urbant landbruk. I tillegg vil det være lettere for alle å bevege seg rundt på områdene på taket. Heis i takoppbyggene og de høyere bygningssegmentene vil fungere både som rømningsveier og for å forflytte seg mellom takflatene.

3.4.2 SOLFORHOLD

Forslaget om endret bygningsform vil påvirke sol/skygge-forholdene på taket. For å se nærmere på hvilken betydning dette kan ha, fremstilles det solanalyser av begge bygningsformene (figur 30). Datoene for analysene er satt til vår- og høstjevndøgn (rundt 20.mars og 20.september), da dette markerer tidspunktene når dag og natt er like lange (Aksnes, u.å). Dette vil gi en indikasjon på solens bane og hvordan takflatene påvirkes av skygge og solforhold.

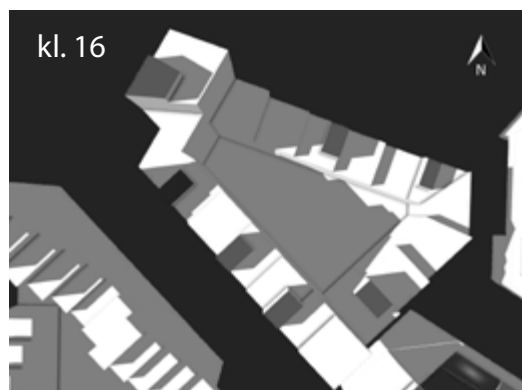
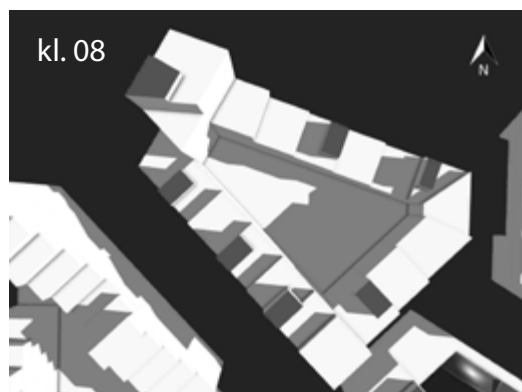
Takflatene til dette bygget er, som de fleste tak, eksponert for mye direkte sollys. Trappeutformingen av bygget, takoppbyggene, de høyere bygningssegmentene i nord-vest og sør, og nærliggende bygninger vil kaste skygger over takflatene.

I løsningsforslaget som fremstilles i denne masteroppgaven vil takflatene fremdeles bli noe påvirket av skygge, men i mindre grad.

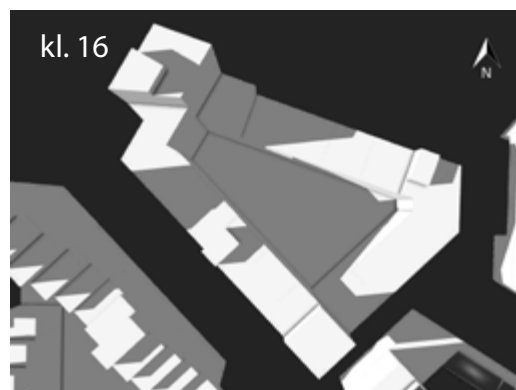
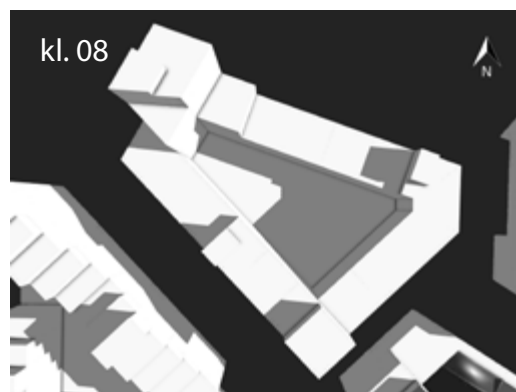
Av analysene kommer det frem at store deler av taket vil ha gode solforhold minst 8 timer om dagen. I tidsrommet mellom vår- og høstjevndøgn vil solen stå høyere på himmelen og solforholdene vil være enda bedre. For å sikre gode avlinger er plantene avhengig av sollys (Orsini et al. 2017), så det å dyrke på tak er en god mulighet for å få en rik avling.

På dette boligkomplekset vil solforholdene være best på takflatene rundt, mens den nedsenkede flaten i midten av bygget er preget av mye skygge. På grunnlag av dette og at urbant landbruk er viktig i oppgaven vil fokuset i prosjekteringen ligge på takflatene rundt, og det endelige løsningsforslaget vil ikke inkludere flaten i midten.

OPPRINNELIG BYGNINGSFORM



FORSLAG TIL ENDRET BYGNINGSFORM



Figur 30 - Sol/skygge-analyse av opprinnelig, tiltenkt nytt boligkompleks i nye Økern sentrum og foreslått endret boligkompleks.

4

URBANT LANDBRUK
PÅ TAK



I denne delen av oppgaven vil kunnskap om urbant landbruk og grønne tak innhentes for å få en bedre forståelse av hva som bør ligge til grunn når det skal prosjekteres for urbant landbruk på tak. Løsningsforslaget vil bygge på kunnskapen fra denne delen.



Illustrasjon av dyrking på tak, fra løsningsforslaget.

4.1 HVORFOR URBANT LANDBRUK PÅ TAK?

Landbruks- og matminister Olaug Bollestad uttalte på en konferanse om urbant landbruk i 2019 (Landbruks- & matdepartementet, 2019) at «Det som er helt sikkert er at vi trenger mer mat i verden. Vi er heldigstilte i Norge, men vi er en del av verden.» Uttalelsen kom som et svar på spørsmålet «kan vi i Norge klare oss uten å bruke de taka? Vi kan jo bare bruke mer av jorda vi har rundt oss.» Hun begrunner uttalelsen med at ressursene er knappe og at vi, i Norge, kun har 3% dyrka mark. På grunnlag av dette har vi en plikt til å benytte de arealene vi har tilgjengelige. Urbant landbruk generelt, men også på tak, vil derfor kunne være en viktig bidragsyter til å dyrke mer mat i landet vårt.

Byene fortettes i stor grad grunnet urbanisering. For å ta hensyn til den sosiale dimensjonen av bærekraftig utvikling og tilrettelegge for at alle byens beboere har tilgang til gode uteoppholdsrom er det derfor viktig å benytte alle tilgjengelige arealer. Å planlegge for opphold på tak bør likevel ikke erstatte uteoppholdsareal på bakkeplan, men kan være et godt tilskudd ved å benytte ellers ubrukte arealer til grønne uteoppholdsplasser. Grønne tak vil i tillegg ha en positiv effekt på andre samfunnsutfordringer vi står overfor, ved å bidra til håndtering av overvann og økt biologisk mangfold (Hanslin & Johannessen, 2019).

Landbruk i byen er ikke et nytt konsept, det har alltid vært en del av det urbane livet (Lohrberg et al., 2016). Interessen for urbant landbruk har likevel vokst de siste årene, både nasjonalt og internasjonalt. I byer og tettsteder er det lange ventelister på parsellhager og det dukker stadig opp nye prosjekter som omhandler dyrking både på tak, fasader og i bakgårder.

Grønne tak er heller ikke noe nytt fenomen. I Norge har grønne tak vært en del av byggeskikken i mange hundre år i form av gress- og torvtak. På 1900-tallet begynte flate tak på bygninger i urbane områder å bli mer og mer vanlig (Dunnnett & Kingsbury, 2008). Dette har åpnet muligheten for å etablere takhager med mulighet for opphold. Med de kommende klimaendringene og problematikken rundt overvannshåndtering i urbane områder har vi begynt å få øynene opp for hvilke positive effekter grønne tak kan ha, spesielt som tiltak for håndtering av overvann.

Oppblomstringen av interessen for å dyrke egen mat der man bor har ulike motiver, men felles er de sosiale ringvirkningene med sterkt mangfold og stor kreativitet (Forsberg et al., 2014). I tillegg til føringer og strategier lokalt, nasjonalt og internasjonalt, kan den økende interessen for urbant landbruk gjenspeiles i flere forskningsprosjekt og andre nyheter ved NMBU de siste årene. Ulike forskningsprosjekt av grønne tak i Norge viser også at interessen for grønne tak er økende.

4.1.1 URBANT LANDBRUK VED NMBU

SiEUGreen (Sino-European innovate green and smart cities)

NMBU er en del av et større forskningssamarbeid mellom EU og Kina, «SiEUGreen», som skal fremme urban dyrking. Målet med prosjektet er å promotere urbant landbruk for matsikkerhet, ressurseffektivitet og smarte, grønne byer (NMBU, u.å.-b). Dette skal gjennomføres ved å anvende nye og ressurseffektive jordbruks-teknikker, utvikle innovative tilnærminger for sosialt engasjement og undersøke de økonomiske, miljømessige og sosiale fordelene ved urbant landbruk (ibid.).

Cultivating Public Space

Prosjektet *Cultivating Public Space* startet opp i 2017 og har som mål å bidra med kunnskap om hvordan urbant landbruk kan berike livskvaliteten i kompakte byer i Norge (NMBU, u.å.-a). Prosjektet er et samarbeid mellom et bredt utvalg av internasjonale og tverrfaglige forskere og aktører, i både privat- og offentlig sektor. De jobber blant annet med å utvikle en rekke føringer med funksjonelle anbefalinger og designanbefalinger for urbant landbruk i Norge. (ibid.).

NCUA - Nasjonalt senter for urbant landbruk

I 2019 ble det startet opp et nasjonalt senter for urbant landbruk (NCUA), lokalisert på NMBU. Senteret er koblet til ulike grupper av akademiske fagfelt for å favne om hele den faglige bredden rundt urbant landbruk (Stafseng, 2019). Hensikten med dette senteret er å fremme forskning og utdanning innen de sosiale, miljømessige, økonomiske og økologiske dimensjonene ved urbant landbruk (ibid.).

Nytt masterprogram innen urbant landbruk

Nordens første masterutdanning innen urbant landbruk har oppstart høsten 2021 ved NMBU (NMBU, 2020). Masterprogrammet vil ta for seg ulike utfordringer og aspekt ved urbant landbruk med faglig fokus på bærekraftig og grønn utvikling av urbane områder, ressurser i kretsløp og evnen til å se helheten når mange fagområder må involveres i prosjekter (ibid.). Samarbeidet mellom ulike fagområder er en viktig del av dette masterprogrammet, da urbant landbruk krever en vid faglig bredde. Masterprogrammet skal være åpent for studenter ved alle de syv fakultetene og blir dermed det første tverrfaglige masterprogrammet ved NMBU.

4.1.2 FORSKNING PÅ GRØNNE TAK I NORGE

Gjennom *Fremtidens byer* ble det i 2014 etablert ulike forsøksstak flere steder i landet for å teste og sammenlikne resultater fra forskjellig klima og ulike løsninger for grønne tak (Hanslin & Johannessen, 2019). Landskapslaboratoriet ved NMBU har etablert et forsøk som består av tre tak, der to av takene har sedum-matter og det siste er kontrolltak uten vegetasjon. Forsøket går ut på å teste hvor mye vann blå-grønne tak kontra normale, svarte tak kan ta opp og fordøye. NIBIO har nylig gjennomført to store prosjekter med fokus på hydrologi, vegetasjon og multifunksjonalitet på tak (ibid.).

Dette er noen av forsøksprosjektene som er trukket frem i rapporten om grønne tak som LOD-tiltak, de konkluderer med at takhager med matproduksjon, estetikk, samlingsplass og rekreasjon kan tilføre ekstra uterom i byene. Ifølge rapporten er det ikke mange faglige utfordringer i tilknytning til dette, men heller et spørsmål om design og gode løsninger.

4.1.3 REFERANSEPROSJEKTER

ØKERN PORTAL, OSLO

Økern Portal (figur 31) er et nybygg som stod ferdig på Økern i 2020. Ifølge Landbruks- & matdepartementet (2020) har bygget NordEuropas største takpark med spiselige vekster. Takarealet består av grøntareal på rundt 5000 kvadratmeter og inneholder blant annet bikuber, spiselige flerårige vekster, parselhager, løpebane, petanque-anlegg og sitteområder.

Økern Portal ligger like nordvest for tiltenkt plassering av boligkomplekset som prosjekteres i denne oppgaven og vil sammen med Økernsenteret bli et sentralt landemerke for nye Økern sentrum og Hovinbyen. På grunnlag av plassering og funksjoner på taket blir dermed Økern Portal et viktig referanseprosjekt for denne masteroppgaven.



Figur 31 - Taket på Økern Portal. Foto: Christian Grønvold Hansen.

Samtale med Andreas Capjon

I forbindelse med Økern Portal og mitt masterprosjekt var jeg i en digital videokonferanse med Andreas Capjon, daglig leder i u-reist. Han har hatt en sentral rolle i etableringen og driften av taket på Økern Portal og har tidligere vært bybonde i Oslo. Han kunne fortelle at han har opplevd en svært positiv respons fra private med en stor etterspørsel til å dyrke mat i byen. Å dyrke på takene kan være en god mulighet til å møte denne etterspørselen. Et poeng han kom med var at når det likevel skal etableres grønne tak, kan det å benytte seg av spiselige vekster dekke flere behov og skape et mer sosialt grøntområde.

Capjon er opptatt av at alle skal føle seg velkommen og inkludert på taket og fortalte videre at balansen mellom grønne dyrkingsarealer og sosiale arealer bør tilrettelegges slik

at «Alle skal føle seg velkommen til å være der oppe, og at de har det bra der oppe selv om de ikke er interessert i å dyrke.» - Andreas Capjon. En god balanse på dette kan, ifølge han, være 40% sosiale arealer og 60% grønne arealer, der halvparten bør bestå av flerårige arter og andre halvparten kan bestå av ettårig dyrkingsareal.

De fleste er godt kjent med parselhage-modellen, og ønsker seg derfor det, men Capjon anbefalte samdyrkelag over private parseller. Han har erfart at med parselhager kan det ende med at en andel ikke blir vedlikeholdt på en god måte og på en felles uteoppholdsplass eigner derfor ikke dette seg. Ved å benytte samdyrkelag åpner man opp for at hvem som helst kan oppholde seg på plassen, men at dyrking og høsting er forbeholdt medlemmene av samdyrkelaget.

I Bergen er det etablert et nytt selskap med navnet MATTAK AS. Som navnet indikerer, er målet til dette selskapet å vise at det er mulig å dyrke mat på tak og med det, påvirke positivt til bærekraftig utvikling. MATTAK er et samarbeid mellom anleggsgartnerfirmaet Svein Boasson AS og kokken Christopher Haatuft.



Figur 32 - MATTAK. Taket ved kontorbygget til Svein Boasson AS. Foto: MATTAK AS

Prosjektet 1912 (figur 33) er et boligprosjekt i Bergen utført av Svein Boasson AS i samarbeid med TAG Arkitekter. De har tilrettelagt for dyrking blant beboerne og fellesområder med fast vegetasjon. For å høre mer og få en bedre forståelse av de to prosjektene hadde jeg en digital videokonferanse med Sigurd Boasson fra Svein Boasson AS.



Figur 33 - En av takhagene fra prosjektet 1912. Foto: Svein Boasson AS

Samtale med Sigurd Boasson

MATTAK startet som et prosjekt i Svein Boasson AS etter en mulighetsstudie gjort i samarbeid med universitetet i Bergen, Snøhetta og Stend videregående skole. På et tak ved kontorlokalene til Svein Boasson AS har de i dag en takhage hvor de dyrker og tester ulike arter og metoder (figur 32). Dette taket er på rundt 100 kvadratmeter hvor de dyrker på ca. 41m².

Ifølge Boasson gir disse 41 kvadratmeterne med dyrkingsareal en avling på rundt 350kg grønnsaker og frukt ved innhøsting. De bruker en jordblanding som er spesialtilpasset til tak, med blant annet knust leca og knust gjenbrukstegl, som veier mindre. Jorden er dimensjonert med en egenvekt på opptil 1,4 kg per m² når den er vannmettet, med en egenvekt på ca. 0,9kg per m² i tørr tilstand.

Prosjektet 1912 består blant annet av to takhager i 9. etasje med plantekasser både for privat dyrking og fast vegetasjon. Svein Boasson AS står for drift av fellesområder og beboerne har ansvaret for de private dyrkekassene. De skal ha et godt samarbeid, både beboerne seg imellom og mellom beboerne og ansatte i Svein Boasson AS.

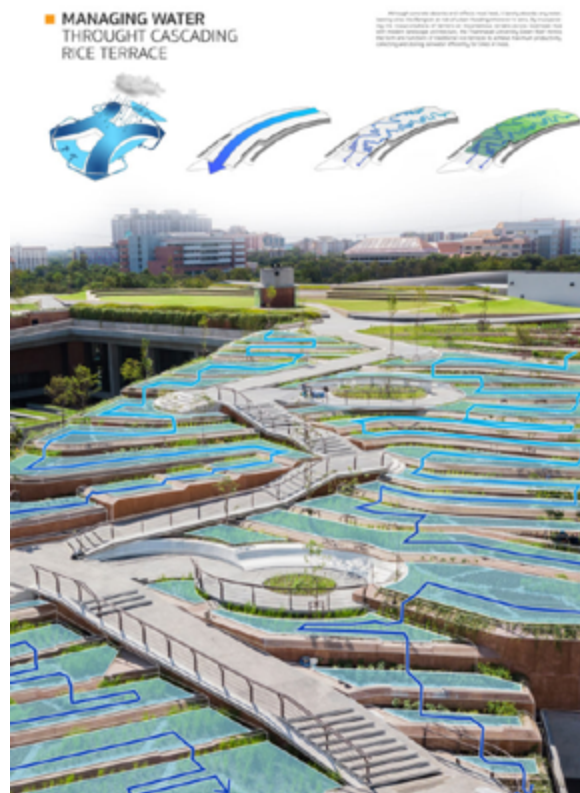
Beboerne har dannet eget hagelag og drifter de private områdene gjennom en facebook-gruppe hvor de informerer hverandre om hva som trengs å gjøres og hvem som har utført de ulike oppgavene. Når de trenger hjelp stiller de ansatte i Svein Boasson AS gladelig opp med råd og tips. Dette skal ifølge Sigurd Boasson fungere svært godt.

Taket av Thammasat University i Bangkok i Thailand er på 22 000m², og er Asias største tak med urbant landbruk (Holmes, 2020). Det skal ifølge artikkelen på World landscape architect sin nettside (ibid.) takle klimaendringer ved å koble sammen landskapsarkitektur med tradisjonelle landbruks-løsninger. I tillegg til det grønne taket, urbant landbruk, solcelleteknologi og grønne offentlige områder. Designet har hentet inspirasjon fra Asias risåkre og har et innebygget overvannssystem som fører overvannet trinnvis gjennom de forskjellige nivåene.

Relevans: Det er spesielt to faktorer ved prosjektet som kan knyttes til denne masteroppgaven:

1. Utformingen av taket
2. Stedsidentitet gjennom urbant landbruk

Taket er utformet som en stor sammenhengende takflate som har god tilgang fra bakkenivå (figur 35). Dette gjør takhagen godt tilgjengelig og enkel å benytte som møteplass. Den sammenhengende flaten gjør at de ulike møteplassene og dyrkingsarealene på takhagen henger sammen på en god måte og gjør opphold og dyrkingsarbeid mer tiltrekkende. Dette bidrar også til å skape en samlet identitet til plassen.



Figur 34 - Overvannshåndteringen på taket av Thammasat university. Laget av: LANDPROCESS (Kotchakorn Voraakhom)

Historisk landbruk gjennom tradisjonell utforming av risåkre er brukt som konsept i utformingen av takhagen. Ved å benytte historie og tradisjon til å skape noe moderne og bærekraftig har taket på Thammasat university blitt et unikt, grønt uteoppholdsareal med urbant landbruk med sin helt egne stedsidentitet.



Figur 35
- Thammasat university.
Foto: LANDPROCESS
(Kotchakorn Voraakhom)

HUNDERTWASSER

Hundertwasser (født Friedrich Stowasser) var en østerriksk billedkunstner og arkitekt som hadde et nært forhold til naturen (Harel, u. å.). Siden 1950-tallet begynte Hundertwasser å fokusere mer på arkitektur, med et mål om å skape mer menneskelig arkitektur i harmoni med naturen.

Han la stor vekt på den levende linjen og designet flere organiske bygninger hvor naturen ble trukket inn der det var mulig. Han mente at arkitekturen var for kjedelig og ensformig og at «*the straight line is a godless line*» (ibid.). Flere av hans design har inkludert beplantning på tak og terrasser, der noen er formet slik at de får en naturlig kobling til bakkenivå og naturen på stedet.

Hundertwasser Haus (figur 37) som ble åpnet i Vienna i 1986 anses å være et vendepunkt for synet på grønne taks potensiale i Europa. Ifølge Dunnett og Kingsbury (2008) skal det ha blitt brukt 992 tonn jord og 250 trær og busker under etableringen av dette taket.



Figur 36 - Ronald McDonald house. Foto: The Hundertwasser Non Profit Foundation

Relevans: Hvordan prosjektene hans er tilrettelagt for tilgjengelighet og vegetasjon på store takflater (figur 36). Og synet han hadde på arkitektur, at det skulle legges premisser for naturen under utformingen av arkitektoniske byggverk.



Figur 37 - Hundertwasser Haus, Vienna. Foto: WienTourismus / John Bauer.

4.2 MULIGHETER OG POSITIVE EFFEKTER

Urbant landbruk og grønne tak kan gi mange muligheter og er knyttet til et bredt spekter av positive effekter. Ordskyen (figur 38) er et resultat av innhenting av kunnskap fra ulike kilder (nasjonale og lokale strategier og føringer, ulike fagbøker, som *Planting green roofs and living walls* av Dunnett & Kingsbury (2008) og *Rooftop urban agriculture* av Orsini (2017). Ordene representerer, etter min mening, de viktigste effektene av urbant landbruk og grønne tak.

I denne masteroppgaven er det den sosiale dimensjonen av urbant landbruk på tak som vektlegges, og derfor vil kun noen av de største positive effektene knyttet til det sosiale bli undersøkt nærmere i denne masteroppgaven (gule, uthevede ord i ordskyen). Tilknytningen til bærekraftig utvikling er nevnt innledningsvis i oppgaven. Det vil derfor ikke gjentas her, men er uthevet i ordskyen fordi det er et viktig punkt under den sosiale dimensjonen.



Figur 38 - Ordskye med positive effekter knyttet til urbant landbruk på tak. De uthevede temaene blir vektlagt i denne oppgaven.

4.2.1 STYRKER FELLESKAPET

Ifølge Horst et al. (2017) kan urbant landbruk bidra til å forbedre nabolag og bokvalitet. I boken *Soft city* (Sim, 2019) blir ordet «neighborhood» beskrevet som en sinnstilstand og ikke en plass. Direkte oversatt kan ordet «nabolag» tolkes som det å være i forhold. Det kan være forhold mellom mennesker, forhold mellom mennesker og plass og forhold mellom mennesker og jorda.

Urbant landbruk kan tilby en spennende og interaktiv, sosial arena der en enkelt kommer i kontakt med andre mennesker og naturen. Dyrking er en aktivitet der alle mennesker kan delta, på tvers av alder, bakgrunn eller samfunnslag en ellers befinner seg i. Aktiviteter knyttet til urbant landbruk kan derfor være inkluderende og samlende. Ved å tilby aktiviteter knyttet til urbant landbruk for boligområder kan man bidra til økt felleskap og nabolagsfølelse.

På konferansen om urbant landbruk den 18. november 2019 uttalte landbruks- og matminister, Olaug Vervik Bollestad at «*Gleden av å dyrke er like stor i byen som på bygda. Det handler om å dyrke nettverk, det handler om å dyrke mat og det handler om å dyrke felleskap rundt folka som bor i byen. For mange handler det om å dyrke og det gode livet*» (Landbruks- & matdepartementet, 2019).

Vurdering: Ved å tilrettelegge for urbant landbruk på tak av store boligkompleks i byen, kan man bidra til å styrke felleskapet blant beboerne og legge til rette for bedre nabolag og felleskap. Ved å binde sammen takflatene på boligkomplekset til en stor, sammenhengende oppholdsplass tilgjengeliggjøres større areal for alle beboerne, og muligheten for å tilby mer varierte møteplasser og aktiviteter til alle. Det kan skape et større fellesskap ved å inkludere alle beboerne i boligkomplekset.

4.2.2 ATTRAKTIV MØTEPLASS

Å starte en samtale med en fremmed kan være utfordrende for de fleste. For å få i gang samtalen kan en ytre, felles faktor være en god start. Denne ytre faktoren kan kalles triangulering og i boken til William H. Whyte (1980), *The social life of small urban spaces*, refererer han til det som en ekstern stimulus som fører to fremmede mennesker inn i en samtale som om de kjenner hverandre fra før. I dette tilfellet vil urbant landbruk kunne fungere som den eksterne stimulusen. Å ha en felles interesse og aktivitet å samles rundt og prate om kan bidra til økt fellesskapsfølelse.

Trygghet er grunnleggende for å oppnå en attraktiv møteplass. Jane Jacobs, som var sosiolog, urban forfatter og aktivist innen byplanlegging i mer enn 40 år gjorde seg flere observasjoner knyttet til byplanlegging. En av disse observasjonene var at folk oppsøker steder som oppleves trygge (Jacobs, 2002). Å tilrettelegge for urbant landbruk på møteplasser kan føre til økt trygghetsfølelse. Forskning utført av Bellows et al. (2008) viser en nedgang i forsøpling, hærverk og kriminalitet på områder med dyrking.

Vurdering: Det å bo i byen kan innebære lite bekjentskap med naboene, og som tidligere nevnt er det et problem med ensomhet blant befolkningen i storbyer (Symons, 2018). Ved å tilgjengeliggjøre oppholdsplasser som bare er tilgjengelige for beboerne og deres gjester skapes en trygg arena hvor det kan være lett å bli kjent med naboene. Trekker man inn urbant landbruk i tillegg, som en felles interesse og aktivitet, vil beboerne få et felles holdepunkt det lett kan bygges relasjoner rundt. Ved å knytte sammen taket til en stor sammenhengende oppholdsplass har man muligheten til å tilby mer varierte møteplasser og aktiviteter som vil være tilgjengelige for alle beboerne.

4.2.3 FORBEDRER FOLKEHELSE

Urbane landbruksaktiviteter kan fungere som behandlende og forebyggende folkehelse tiltak (Forsberg et al., 2014).

Fysisk helse: Urbant landbruk kan bidra til forbedret helse blant befolkningen ved å tilgjengeliggjøre og oppfordre til et sunnere kosthold. De siste tiårene har livsstilssykdommer hos befolkningen fått en markant økning som skyldes et dårlig kosthold (ibid.). Ved å tilrettelegge for å dyrke egen mat, vil interessen for å spise den dyrkede maten også øke. En artikkel om hvilke helsefordeler urbant landbruk kan føre til (Bellows et al., 2008) peker på flere studier som viser at de som dyrker mat selv også spiser mer frukt og grønnsaker enn de som ikke gjør det. For å bekjempe livsstilssykdommene er det et viktig tiltak å ha riktig kosthold med råvarer som er gode og næringsrike. Å drive med dyrking fører også til økt fysisk aktivitet som bidrar til forbedret fysisk helse.

Vurdering: Ved å tilrettelegge for aktiviteter knyttet til urbant landbruk i nærmiljøet, kan de som sliter med dårlig fysisk helse lettere delta på slike aktiviteter. Gode bevegelsesmuligheter på det sammenhengende taket kan bli en lett tilgjengelig, lavterskel løype man kan gå for å holde seg i bevegelse.

Mental helse: Urbant landbruk kan ha en positiv effekt på mental helse. Deltakere av urbane landbruksaktiviteter kan oppleve økt mestringfølelse og et bedre sosialt samhold. Deltakelse i aktiviteter knyttet til hagebruk har vist seg å indirekte påvirke mental helse gjennom sosialt engasjement i samfunnet, estetisk verdi av nærmiljøet og opplevd kollektiv effekt (Litt et al., 2015).

«Hagebruksterapi og sansehager legger til rette for rekreasjon, aktivisering, rehabilitering og sansestimuli.» - Forsberg et al. (2014). Urbant landbruk i forbindelse med et slikt tilbud skal ha vist seg hensiktsmessig i møte med rusproblematikk, eldre og demens, psykisk helsevern og kriminalomsorg (ibid.). Bellows et al. (2008) anbefaler helsepersonell til å oppfordre pasienter å dyrke egne grønnsaker hjemme, som en avslappende og terapeutisk aktivitet som både fører til økt fysisk aktivitet og gir pasientene næringsrik mat.

Vurdering: Tilgang til en sammenhengende bevegelsesløype på taket der man bor kan bidra til forbedret psykisk helse. Det gir et formål med å komme seg ut døren, og kan være så enkelt som å gå løypa på taket en gang hver dag. På denne runden er det store muligheter for å møte på vennlige ansikt og du opplever nærhet til både mennesker og estetiske naturområder. Aktivitetene knyttet til urbant landbruk vil også kunne bidra til forbedret psykisk helse ved å skape bedre sosialt samhold mellom beboerne.

4.2.4 SKAPER TILHØRIGHET

I boken *Happy City* av Montgomery (2013) trekkes det linjer mellom det å føle tilhørighet og å leve et lykkelig liv. Han skriver at de som føler tilhørighet til nærmiljøet sitt er lykkeligere enn de som ikke gjør det. Følelsen av tilhørighet kan oppstå både gjennom god stedsidentitet og sosial samhandling mellom mennesker.

De visuelle og estetiske egenskapene til urbane områder styrkes av grønnstrukturer (Dunnett & Kingsbury, 2008) og kan spille en viktig rolle for stedets identitet.

Samhandling med andre mennesker kan bidra til å skape en følelse av tilhørighet. Mennesker er sosiale vesen som har et behov for samhandling og å føle at man er del av et felleskap. Wilcock og Hocking (2015) har en teori som handler om sammenhengen mellom livskvalitet, tilhørighet og aktivitet med andre. Ifølge denne teorien skapes det relasjoner og tilhørighet når man samhandler med eller samtidig med andre. De hevder at tilhørighet er vesentlig for menneskers livskvalitet.

Vurdering: Som nevnt innledningsvis i denne masteroppgaven, er det gjennomført en medvirkningsprosess i prosjektet nye Økern sentrum der befolkningen i nærområdet blant annet trakk frem urbant landbruk som et ønsket tiltak. Ved å tilrettelegge for urbant landbruk på takene av de nye boligkompleksene møter man ønsket fra befolkningen. Dette kan bidra til å øke følelsen av tilhørighet.

4.2.5 KUNNSKAPS- OG LÆRINGSARENA

«Jeg tror vi mennesker trenger å være i kontakt med det som spirer og gror, vite at vi har det i oss å få noe til å vokse» - Andreas Capjon (OBOS, u.å.).

Å drive med urbant landbruk kan være en viktig kunnskaps- og læringsarena blant befolkningen. Det bidrar til mestringfølelse og kan gi mennesker et ansvar og formål. Det skaper interaksjoner mellom mennesker og oppfordrer til kunnskapsdeling.

Kunnskapsdeling: For at møteplassen med urbant landbruk skal bli en god kunnskaps- og læringsarena er det viktig å etterstrebe en åpen kultur der det er rom for å prøve og feile. Hvor en er like innstilt på å ta imot tips og råd som å gi det til andre. Med en åpen kultur kan det skapes en viktig arena for kunnskapsdeling.

Læring: Det er mye kunnskap i det å drive urbant landbruk. En får kunnskap om hvor maten kommer fra og hvor mye arbeid som skal til før den ligger klar på tallerkenen. Grunnleggende kunnskap om hvordan en dyrker, gjennom såing, skjøtsel og høsting og kunnskap om hvordan en bruker ulike redskaper knyttet til dyrking, øker. Urbant landbruk kan også bidra til økt kunnskap om naturen og klima. Antropologer, naturvernere og økologer mener blant annet at urbant landbruk kan være veien å gå for å gjøre folk mer bevisste på klodens tilstand (Forsberg et al., 2014).

Vurdering: For å oppfordre til en åpen kultur for kunnskapsdeling blant beboerne er god organisering av aktivitetene rundt urbant landbruk viktig. Først og fremst bør det skilles mellom å dyrke alene og å dyrke sammen. Mennesker har ulike behov og ønsker, så en andel av beboerne vil antakeligvis foretrekke en privat dyrkeflekk, mens andre vil ønske å være en del av et større dyrkelag. Det bør tilrettelegges for begge gruppene og organiseres deretter.

4.3 UTFORDRINGER

Det finnes en del utfordringer knyttet til urbant landbruk på tak. Det er ikke store faglige utfordringer som ikke kan løses ved godt design, men for å få til et godt design er det noen hensyn som må tas. For å kunne ta gode valg i prosjekteringen av denne masteroppgaven vil det derfor være nødvendig å undersøke nærmere noen av utfordringene knyttet til urbant landbruk på tak.

Disse vurderingene vil ligge til grunn for prosjekteringen i oppgaven.

4.3.1 ETABLERING

For å tilrettelegge for urbant landbruk og opphold på taker det mange hensyn som må tas under etableringen, blant annet når det gjelder klimatilpasning med gjennomtenkt plantevalg, materialvalg og lagoppbygging. Plassering av tung vegetasjon og konstruksjoner må vurderes og sikring mot fall og brann.

TILFØRING AV MASSER

Det kan være en utfordring å få flyttet opp alle materialer og masser som kreves for å etablere vegetasjon på tak. I samtalen med Andreas Capjon fortalte han at det finnes ulike måter å løse dette på, men det vanligste er å benytte seg av kran for å få massene opp. Det skal være mulig å blåse opp de letteste massene, men masser av høyere vekt må løftes opp i sekker. Denne prosessen er tidkrevende og må utføres med kran av maskinfører.

KLIMATISKE FORHOLD

Mikroklima på tak er tidvis mer ekstremt enn på bakkenivå (Hanslin & Johannessen, 2019). Det kan være kraftigere vind og solinnstråling, som kan påvirke vegetasjonen og opphold på taket.

Vind: Vinden påvirkes av at det både er kraftigere vind høyere opp og at det er færre elementer som skjermer mot vinden. Ifølge Karen Liu (2021) som er spesialist innen grønne tak i Canada, påvirkes arealene på takflater i ulik grad. Hjørnene påvirkes i størst grad, kantene påvirkes i nokså stor grad og flaten i midten påvirkes i relativt liten grad. Å tilrettelegge for vindskjermer, både ved bruk av vegetasjon og faste konstruksjoner kan være en løsning for å redusere påvirkningen vind har for opphold på tak. Det er en risiko for at trær vil fungere som vindseil og ta skade av vinden (Orsini et al., 2017), derfor kan det være et behov for ekstra sikring av trærne, eller å sette opp vindskjerm.

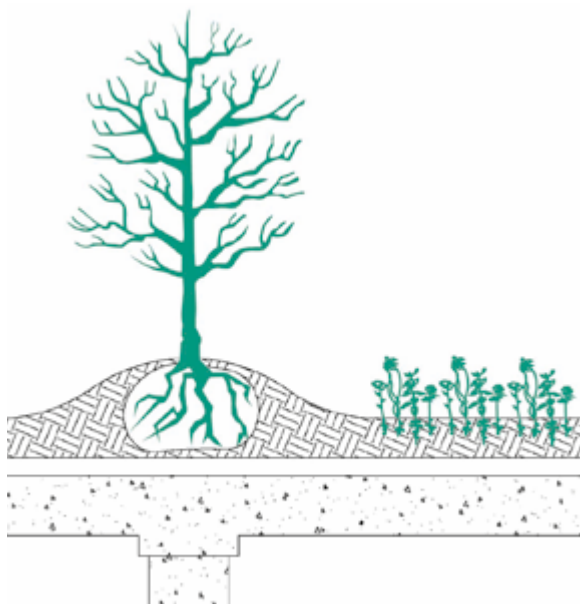
Sol: Solinnstråling på tak kan være sterkere enn på bakkenivå (Hanslin & Johannessen, 2019). Det kan påvirke vegetasjonen i den grad at vannet tørker raskere opp og det er mer utsatt for tørke. På godt vedlikeholdte tak vil ikke dette være et problem, da plantene jevnlig vil få vanntilførsel. Tvert om kan det ha en positiv effekt ved at det tørker raskere og dermed kan forsinke mer regnvann (Noreng et al., 2012). For opphold på tak bør det etableres soner som tilbyr skygge.

Nedbør: I tiden fremover vil vi oppleve flere og kraftigere nedbørsepisoder grunnet klimaendringene (Klima i Norge 2100, 2015). Et av formålene ved å etablere grønne tak er at de skal forsinke og fordrøye nedbør. Vegetasjonen bidrar til å samle opp regnvann og er et godt tiltak for overvannshåndtering (Hanslin & Johannessen, 2019). Overvannshåndtering må tas hensyn til under etablering, med god lagoppbygging, valg av drenerende dekke og tilrettelegging av vannavrenning og sluk.

VALG AV VEGETASJON

Valg av vegetasjon på tak bør planlegges og vurderes nøye, da forholdene er annerledes enn på bakkenivå. Med et mer ekstremt mikroklima og begrenset tilgang på vekstmedium vil vegetasjonen på tak være mer utsatt for tørke. Det vil i tillegg oppstå perioder der vegetasjonen blir stående i vann, ved kraftige nedbørsepisoder. Regelmessig vanning og god drenering i oppbyggingen er avgjørende, men å velge hardføre arter som har noe toleranse for tørke er en fordel.

Grunnet kraftigere vindforhold bør arter med svake røtter unngås. Arter med svært kraftige og raskt-voksende røtter bør også unngås da det er begrenset mengde jord på tak, og slike arter vil kunne utkonkurrere annen vegetasjon. For å ha en rettesnor under valg av planteslag bør herdighetssonen for området vurderes. Ifølge Klimasonekartet laget av Hansen (u.å) ligger Økern i grensen mellom herdighetszone 3 (H3) og 4 (H4). Grunnet mer ekstremt klima på tak, bør man velge planteslag som ligger minst to tall høyere enn plasseringen tilsier (Hansen & Hansen, 2007), altså H5-H6 i dette tilfellet.



Figur 39 - Prinsipp for plassering av trær over bærende vegger og søyler. Basert på skisse fra Hopkins, G. og Goodwin, C. (2011)

PLASSERING

Når vegetasjon skal etableres på tak må plasseringen løses på en god måte. Vegetasjon og konstruksjoner bør plasseres slik at de tilfører skjerming for vind, innsikt fra nærliggende bygg og noen steder for sol. I tillegg bør plasseringen bidra til å danne gode rom og møteplasser. For å tilgjengeliggjøre nytteplantene for mennesker med nedsatt funksjonsevne kan det å løfte dyrkingsarealet i opphøyde pallekarmer være en løsning.

Konstruksjoner og vegetasjon av høy tyngde, som trær og større busker der både plantevekstene og jordlaget veier mye, bør plasseres over bærende vegger i byggets tekniske konstruksjon (figur 39).

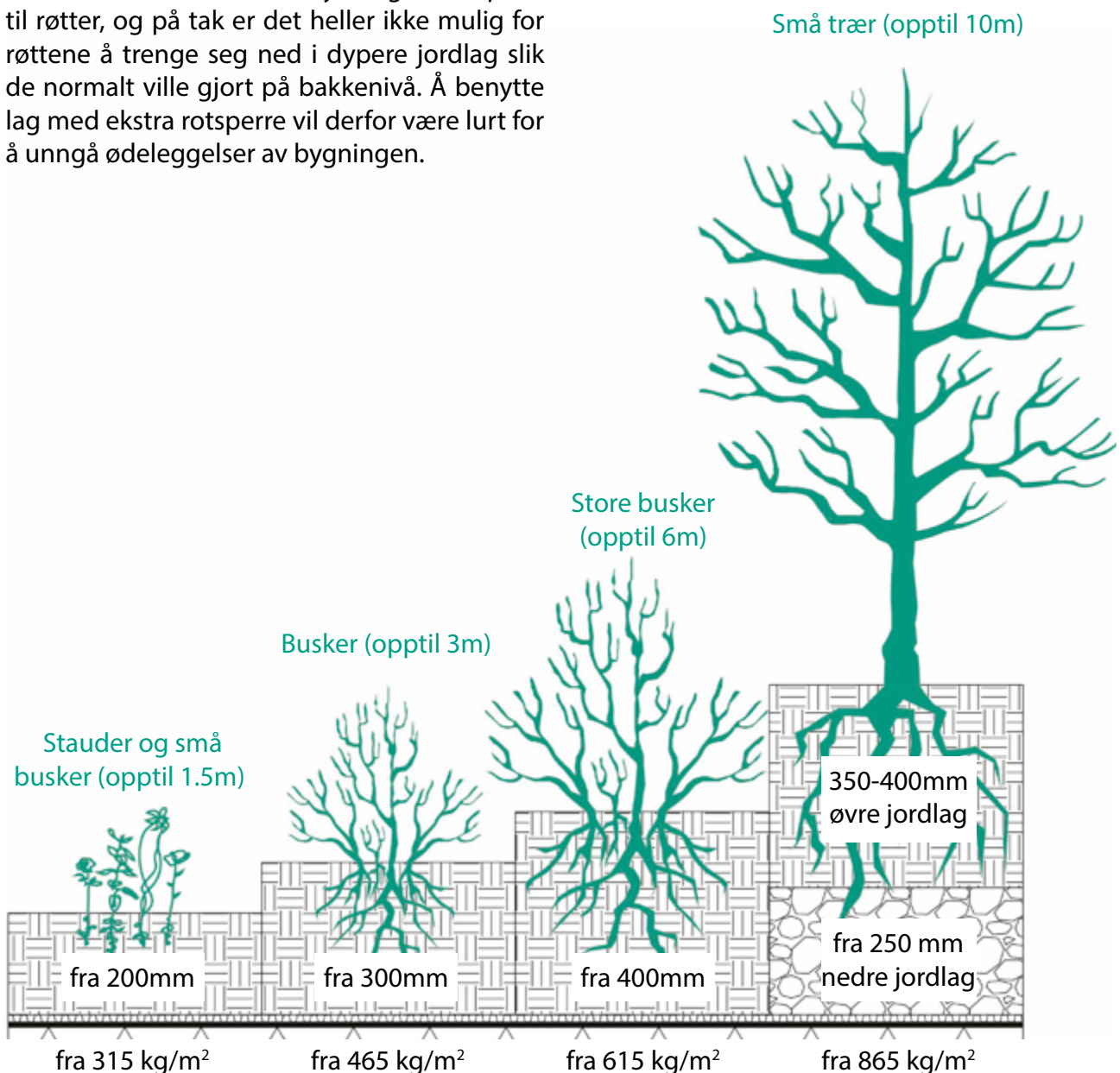
Vekt betraktes ofte som den mest begrensende faktoren for å etablere grønne tak (Noreng et al., 2012). Vektbelastningen på konstruksjonene vil være høyere ved grønne tak enn tradisjonelle tak. Vekten av intensive grønne tak kan komme opp mot 1000kg/m^2 i vannmettet tilstand (ibid.).

Vekten påvirkes av dybden på vekstmediet, typen vegetasjon og hvilke materialer og konstruksjoner man velger. Vekt vil være mer begrensende for allerede eksisterende bygninger enn planlagte nybygg, da planlagte nybygg i stor grad kan tilrettelegge for det under planleggingen (Dunnett & Kingsbury, 2008). Dette må i tilfelle løses av rådgivende ingeniør bygg (RIB).

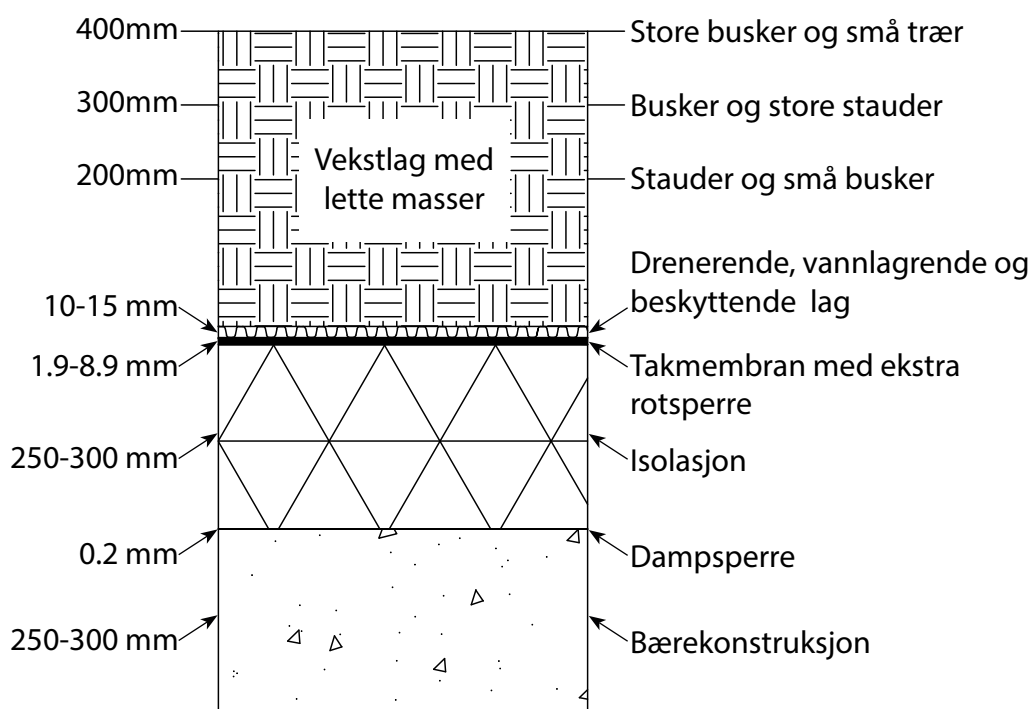
Oppbygningen bør tilrettelegge for god drenering, fordi planterøtter ikke tåler å stå i vann over lang tid uten å råtne (Noreng et al., 2012). Det bør heller ikke tørke for fort, da plantene lett kan tørke ut. Å få til en god balansegang mellom drenering og vannlagring er derfor viktig for å lykkes med beplantning på tak.

Ulike planteslag krever ulik mengde vekstjord og for å minimere vektbelastningen for taket er det et poeng å tilpasse oppbyggingen med mengde vekstmedium etter planteslaget (figur 40). Lite vekstmedium betyr begrenset plass til røtter, og på tak er det heller ikke mulig for røttene å trenge seg ned i dypere jordlag slik de normalt ville gjort på bakkenivå. Å benytte lag med ekstra rotsperre vil derfor være lurt for å unngå ødeleggelser av bygningen.

Vurdering: Det finnes flere selskaper som spesialiserer seg på oppbygging av grønne tak. Løsningsforslaget i denne masteroppgaven vil ikke gå nærmere inn på tekniske løsninger, men tar forbehold om at oppbyggingen kan løses på en fordelaktig måte. Eksempelvis kan en kombinasjon av oppbyggingen til ZinCo (ZinCo, 2020) og oppbyggingen som er presentert i kunnskapsinnhentingsprosjektet om grønne tak (Noreng et al., 2012) være en løsning (figur 41).



Figur 40 - Oppbyggingsprinsipp for ulike planteslag. Basert på oppbygging av intensive grønne tak av ZinCo.



Figur 41 - Oppbyggingsprinsipp for ulike planteslag. Basert på oppbyggingen til ZinCo og Noreng et al. (2012)

FORURENSNING OG KILDE TIL SMITTE

Urbant landbruk kan være sykdomsfremkallende for ulike bakterier, virus og parasitter (Biørnstad, 2017). Risikoen virker å være størst blant husdyrhold, men smitte kan også skje gjennom infisert mat eller mellom mennesker. Det at urbant landbruk bidrar til tettere kontakt mellom mennesker og mellom mennesker og dyr gir økt fare for smittespredning (ibid.). I forskningsartikkelen konkluderes det dog med at dyrkbar jord med stor mikrobiologisk diversitet kan utgjøre en viktig buffer mot smittestoffer og nedbrytning av miljøgifter i jorda.

Grønnsaker som er dyrket i byen kan være mer utsatt for forurensning enn dyrkede grønnsaker utenfor byen. Dette skyldes både svevestøv fra veitrafikken og tungmetaller i jordsmonnet (Biørnstad, 2017). Forskere og fagpersoner (Bernhoft et al., 2017) forteller at forurensningen i liten grad blir tatt opp av vekstene, men legger seg heller utenpå bladverk og skall.

Vurdering: Det kan tenkes at urbant landbruk på tak i mindre grad vil påvirkes av forurensning og smitte, men for å ta hensyn til dette bør det anlegges utevask der man kan skylle grønnsakene.

For å gjøre opphold på tak sikkert er det noen tekniske løsninger som må ligge til grunn. Vurdering av rømningsvei ble gjort tidligere i oppgaven (delkapittel 3.4.1), så her vil det undersøkes nærmere hvilke tiltak som kan gjøres for brannsikring og sikring mot fall.

Brann: Når det gjelder brannsikring, er intensive grønne tak vurdert å være motstandsdyktige mot gnister og varm stråling, da det likevel krever skjøtsel og vedlikehold som gjør at det holdes fuktig (Noreng et al., 2012). Dette er kun tilfelle om skjøtsel og vedlikehold gjøres på en tilstrekkelig god måte, siden vegetasjon på tak lettere tørker ut enn det gjør på bakkenivå. Et tiltak for brannsikring kan være å legge en ramme på 0.5-1 meter med grus der det er risiko for at brann starter (Dunnett & Kingsbury, 2008).

I en vurdering av kvantitative bevis av fordeler og ulemper ved grønne tak (Manso et al., 2021) foreslås en løsning der man tilrettelegger for åpne flater og mellomrom mellom felt med vegetasjon for å forebygge spredning av brann. På intensive tak der det skal tilrettelegges for opphold vil det være naturlig å ha noen åpne areal uten vegetasjon. Andre måter som trekkes frem (ibid.) for å unngå brann er å påse at tørr og død vegetasjon blir ryddet. Man bør unngå å bruke for mye organisk materiale i vekstmediet og en plantearter som velges bør være resistente.

Vurdering: For å tilrettelegge for brannsikring på tak vil plantevalg, oppbygging av vekstlag og plassering og utforming av vegetasjonen på taket være viktige hensyn som må vurderes. Skjøtsel og vedlikehold må også planlegges for, slik at man unngår at vegetasjonen og vekstmediet blir tørt.

Rekkverk: For å sikre mot fall fra tak er det spesielle krav som må oppfylles. Ifølge TEK17 III. Bygningsdeler § 12-15 (Byggteknisk forskrift, 2017), skal rekkverk ha en høyde og utforming som forhindrer klatring og sikrer mot fall og sammenstøt. For å forhindre klatring må plassering av vegetasjon og elementer være gjennomtenkt, slik at man ikke kan klatre opp på elementene eller vegetasjonen og videre opp over rekkverk.

Høydekravet er satt til å være minimum 1.2 meter der nivåforskjellen er mer enn 10 meter (ibid.). Åpninger i rekkverk med høyde over 1 meter kan maksimum være på 0.1 meter (ibid.).

Vurdering: For prosjektet i denne masteroppgaven, kan det være en løsning å benytte seg av ulike former for rekkverk, da det ikke er alle retningene som tilbyr god utsikt, og noen områder er mer utsatt for vind enn andre områder.

4.3.2 DRIFT OG VEDLIKEHOLD

Det kreves regelmessig skjøtsel og vedlikehold på intensive grønne tak for å opprettholde en god kvalitet på oppholdsarealer, grøntarealer og gangarealer. Mer tørkeutsatt vegetasjon krever regelmessig tilførsel av vann og med lite vekstmedium blir tilførsel av næring et viktig tiltak. Tilgjengelighet til vann gjennom kran eller en form for vanningsanlegg bør etableres. Redskaper og driftsutstyr er nødvendige for å drive vedlikehold og bør være godt tilgjengelige.

NÆRINGSTILFØRSEL

Jordvolumet er en begrensende faktor på tak og tilgang til næring i jorda vil derfor være begrenset (Noreng et al. 2012). Grunnet risiko for brann kan heller ikke jorda inneholde for store mengder organisk materiale. Jevnlig tilføring av næring vil derfor være nødvendig. Dette kan gjøres ved innkjøp av jordforbedrende midler eller ved privat kompostering på taket.

VANNTILFØRSEL

Planter er avhengig av god tilgang på vann. På tak er plantene plassert i begrenset mengde jord og er mer utsatt for tørke grunnet mer ekstreme vindforhold og kraftigere solinnstråling. Siden planter på tak er mer utsatt for tørke vil tilgang til vann være nødvendig. For å tilrettelegge for dette kan det settes opp vannposter eller vanningsanlegg. Vannpostene bør settes opp slik at vannslanger lett kan kobles på og strekkes ut til dyrkingsarealene.

Vurdering: For å ta hensyn til dette i løsningsforslaget plasseres det utevask med kran der det er mulig å trekke vannslanger fra. Disse plasseres i tilknytning til utstyrsbodene på de fire takflatene, som er plassert hensiktsmessig i forhold til områdene for dyrking. For å oppnå optimal plassering og utførelse av vanntilgang bør VA-ingeniør inkluderes i vurderingen.

SKADEDYR OG SYKDOMSBEKJEMPELSE

På grønne tak vil vegetasjonen generelt sett være mindre utsatt for sykdom og skadedyr (Dunnett & Kingsbury, 2008). Dette skyldes både fordi artene man velger å benytte på tak ofte er hardføre arter, men også at smitteveien blir lenger og nærmest umulig for smittespredning. Med mindre plantene er syke eller utsatt for skadedyr-angrep når de blir plantet ut på taket vil de dermed ikke være spesielt utsatt.

Likevel er det mulig at noen av planteindividene blir utsatt for sykdom og skadedyr. Da kan samplanting være et grep for å begrense skadeomfanget. Som Dunnett og Kingsbury (ibid.) beskriver i boken *Planting Green Roofs and Living Walls*, vil samplanting gjøre at det alltid vil være mange friske planter, som kan veie opp for den eller de få syke. Videre forklarer de at et problem som fort kan oppstå på grønne tak er soppsykdommer som kan komme om høsten når det er spesielt vått. Dette kan unngås i stor grad ved å forsikre at løv ikke hopper seg opp. Opprydning blir derfor et viktig punkt under skjøtsel og vedlikehold for å hindre soppsykdom.

Vurdering: For å unngå konsekvenser som følge av skadedyr og sykdom i vegetasjonen, bør artssammensetningen være variert. I denne masteroppgaven vil det ikke bli gått nærmere inn på artsvalg, da dette ikke er relevant for utfallet av oppgaven. Det forutsettes derfor at dette tas med i betraktningen i en eventuell senere prosjektfase. Opprydning av løv og dødt plantemateriale bør utføres for å forhindre soppsykdom.

Dyrking medfører et behov for oppbevaring og flytting av masser. Det gjelder blant annet å føre bort dødt og tørt plantemateriale og tilføring av næring og kompost. Å benytte seg av egen kompostering vil være en løsning for å håndtere dødt plantemateriale på taket og redusere mengden materiale som må fjernes. Noe plantemateriale må likevel flyttes ned fra taket, da ikke alt egner seg i kompost.

Vurdering: Nødvendige masser, og jordforbedrende midler kan oppbevares i utstyrsbod. Om beboerne av boligkomplekset ønsker å ha egen kompostering, kan eksempelvis flerbrukskassene i løsningsforslaget benyttes.

Drift av urbant landbruk krever generelt tilgang på en del utstyr. For å gjøre henting og rydding av utstyr til en enkel oppgave som krever minst mulig tid og energi, kan utstyret oppbevares i bod med nærhet til dyrkingsarealene. I tillegg må det være plass til å enkelt ta seg frem med utstyret mellom bod og dyrkingsareal.

Vurdering: For å tilrettelegge for behovet for diverse utstyr foreslår jeg å plassere ut en utstyrsbod per takflate (to på flaten med dyrkeområdet for samdyrkelag). For å finne optimale dimensjoner for utstyrsbod bør gartner rådføres. Dette avhenger av antall deltakere i dyrkeaktivitetene og behovet for ulikt utstyr. I løsningsforslaget vil det tilrettelegges for god avstand mellom dyrkeområdene dimensjonert for fremkommelighet med trillebår.



Driften på vinterstid må vurderes, både for opphold og for byggets bæreevne. Ifølge Orsini et al. (2017) blir de fleste bygninger konstruert for å tåle vekten av taket og kun det mest nødvendige av ekstra vekt fra vegetasjon og opphold på taket. Når snøen legger seg på taket er det derfor en risiko for at bærekapasiteten blir oversteget (ibid.).

For opphold om vinteren må sikkerheten vurderes og ivaretas gjennom planlegging av hvor eventuelle snømasser legges og hvordan driften av glatt, islagt dekke bør utføres. Å flytte snøen ned fra taket kan være en utfordring. Det kan ikke måkes over kanten, da det vil være farlig for opphold på bakkeplan. Å flytte snøen ned ved bruk av heis eller kran vil være tidkrevende, dyrt og vil antakelig ikke fungere særlig godt. Byggets bærekapasitet bør derfor planlegges slik at det tåler noe oppsamling av snø på taket. I tillegg bør det tilrettelegges for hvor snøen kan legges på taket.

Vurdering: *De åpne plassene i oppgavens løsningsforslag kan benyttes for oppsamling av snø, der snøen kan samles i mindre hauger over bærende vegger. For løsningsforslaget i denne masteroppgaven foreslår jeg å etablere varmekabler langs rekkverk, spesielt de lavere rekkverkene med glass. Dette vil motvirke opphoping av snø ved rekkverk, for å sikre mot klatring og fall. For å unngå glatt dekke, foreslår jeg at oppholdsplassene består av grus, og at stiene med fast dekke kan strøs med grus ved behov. Ved å benytte grus på oppholdsplassene kan strø-grusen på stiene kostes av når våren kommer, og tilføres oppholdsplassene.*

4.4 ORGANISERING

Når dyrking skal gjøres som en felles aktivitet eller som en privat aktivitet på felles areal må det en del organisering til. I en parsellhåndbok for Bergen forteller Siri Haavie (2020) at hun av erfaring har opplevd at det sosiale miljøet blir bedre med en viss struktur og klare retningslinjer.

4.4.1 EGET STYRE OG FORMER FOR DYRKELAG

Dyrking kan organiseres ulikt utfra om man ønsker å drive mer privat dyrking eller være en del av et større dyrkelag. Både samdyrkelag og private parseller krever en form for organisering og bør ha et eget styre som har hovedansvar for at alt går på skinner.

Et styre bør oppfordre til god kultur i dyrkelaget der det er åpent for å prøve, feile, dele råd og hjelpe hverandre (Haavie, 2020). Styret skal operere rettferdig overfor alle beboerne og utøve god kommunikasjon til alle. Informasjonsmøter, kurs og sosiale samlinger kan arrangeres og bør være åpne for at alle som ønsker å delta, kan delta.

Samdyrkelag: Å etablere et samdyrkelag kan være en god måte å forsterke fellesskap gjennom å skape en arena for samarbeid blant beboerne. Denne metoden krever mye organisering gjennom hele sesongen for å forsikre at alle medlemmer bidrar og at alt som skal gjøres blir gjort. Her vil det være snakk om større områder å vedlikeholde, enn ved private parseller. Likevel vil det være flere om jobben og ildsjeler og styremedlemmer i samdyrkelaget som sørger for at området vedlikeholdes på riktig måte.

I et samdyrkelag er det spesielt viktig å ha et styre som kan samle deltakerne og sørge for at alle føler seg inkludert. De vil ha hovedansvaret for å sette i gang nødvendige aktiviteter som dyrking, lusing, vanning og høsting. Med en gruppe mennesker av stor variasjon kan det lett bli uenigheter og misforståelser om hva som er rett og galt og hvilke normer man skal følge. For å unngå unødvendige konflikter kan det innføres ordensregler på forhånd.

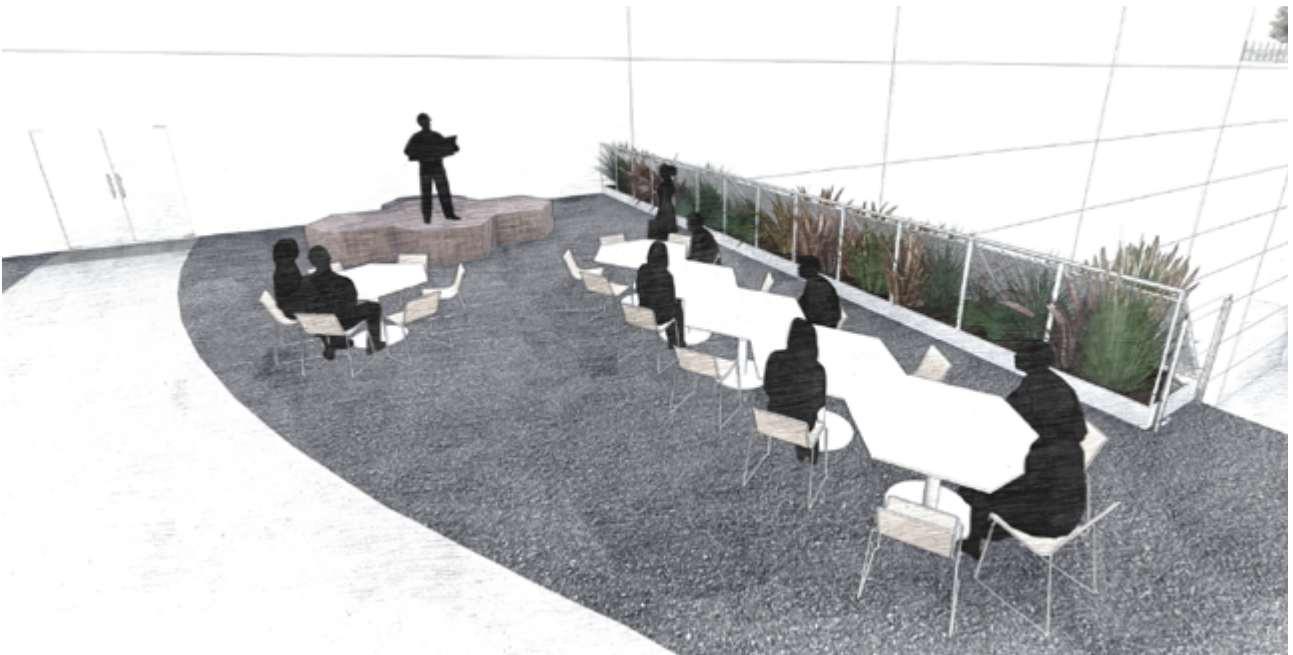


Private parseller: Ikke alle beboere kommer til å ha interessere for store, organiserte samdyrkelag. En del av beboerne vil antakeligvis ønske å dyrke mer privat med en egen dyrkeflekk. Da kan mindre, private, parseller være en løsning. Utfordringen her vil være at det uansett ikke vil oppleves særlig privat da plasseringen vil være på den store, felles takhagen som skal være tilgjengelig for alle beboerne i boligkomplekset. Dette kan være positivt, og fungere som å være alene, sammen. Det gir mulighet til å bestemme over hva som dyrkes og hvordan du selv ønsker å drifte dyrkeflekken, men med den sosiale biten der andre med samme interesse dyrker like ved.

En annen utfordring kan være at noen mister interessen og ikke lenger vedlikeholder sin parsell, noe som bidrar til dårligere estetikk på plassen. Fordeling av de private parsellene bør gjøres av et styre for å sørge for at fordelingen løses på en rettferdig måte. Med lange ventelister på parsellene kan det være en løsning å fordele de på nytt hver eller annenhver sesong for at flere skal kunne benytte seg av muligheten. Dette medfører at det hovedsakelig er ettårige, og kanskje toårige arter som kan dyrkes i de private parsellene, men løser problemet med dårlig skjøttede parseller, ved å få ny eier sesongen etter. Dette kan vurderes utfra etterspørsel av parseller fra beboerne.



4.4.2 KOMMUNIKASJON



Når aktiviteter som felles dyrking skal arrangeres er god kommunikasjon avgjørende (Haavie, 2020) . Alt fra arrangementer, hvilke oppgaver som må gjøres og hvem som har gjort hva til deling av generell kunnskap og informasjon. Styret må forsikre seg om at alle som ønsker det, blir inkludert og forstår informasjonen som blir gitt.

Noen måter å kommunisere med samdyrkelagets medlemmer kan være gjennom:

Egen nettside og/eller mobil applikasjon
Grupper på sosiale medier
E-post
SMS-liste
Oppslagstavle

At aktiviteter knyttet til urbant landbruk er svært inkluderende og kan bestå av alle typer mennesker skaper et variert og spennende felleskap. En slik variert gruppe med mennesker kan også by på utfordringer knyttet til kommunikasjon. Barn og eldre opererer generelt ikke digitale verktøy på lik linje som unge og voksne. I tillegg vil ikke nødvendigvis alle beboerne forstå eller snakke norsk.

Alle bør inkluderes på lik linje, barn og eldre, så vel som de av utenlandsk opprinnelse og de med lese- og skrivevansker. For å få til dette bør all viktig informasjon fra styret fattes i korthet og på en lett forståelig måte både på norsk og engelsk, over ulike medier. Kommunikasjonsverktøy kan spesialtilpasses utfra medlemmene til det spesifikke dyrkelaget.

4.4.3 ARBEIDSFORDELING

Det er mange arbeidsoppgaver som hører med til et dyrkelag, både i samdyrkelag og for private parselleiere. Noen av arbeidsoppgavene kan det være lurt å ha faste personer til, da det krever erfaring og kunnskap.

Her er en liste over typiske arbeidsoppgaver, uthevet er de som bør tildeles faste personer eller grupper:

Så og høste grønnsaker
Vanning
Tilførsel av næring
Rydding og vasking av redskaper og jordsøl
Håndtere kompost
Vedlikehold av redskaper
Vedlikehold av vanningsystem og kummer
Organisere dugnader
Organisere sosiale sammenkomster
Arrangere møter og kurs
Markedsføring

4.4.4 FAST ANSATT GARTNER

På en takhage med fellesarealer der det er fast, flerårig vegetasjon må profesjonell gartner ansettes for å holde de felles grøntområdene vedlike. Trær og busker kan for eksempel kreve beskjæring, og er en arbeidsoppgave som krever god kunnskap, og vil tilfalle en gartner.

Vanning, lusing og tilførsel av næring i jorda til den faste vegetasjonen kan være andre arbeidsoppgaver for en gartner. En gartner kan bistå med råd og hjelp til beboerne ved behov. Det kan vurderes om ansatt gartner bør få en del av ansvaret i samdyrkelaget.



5

PROSJEKTERING



I del 5 er det utført analyser som sammen med kunnskapen fra del 4, danner grunnlag for løsningsforslaget som presenteres i slutten av dette kapittelet. Konsept, prosess og idéutvikling blir i tillegg presentert her.



Illustrasjon av løsningsforslaget

5.1 ANALYSER

5.1.1 UTSIKT



Figur 42 - Illustrasjoner av utsikten fra tre synspunkter på taket. Utsikten er generert fra Google Earth.

Nybyggene som er planlagt i "Økern sentrum"-prosjektet er illustrert som hvite bygg for å skille seg ut fra resten av utsikten slik at man kan se hvordan utsikten påvirkes av de andre tiltenkte byggene. Utsiktene er generert fra Google Earth og er ikke en helt korrekt fremstilling av slik utsikten vil bli, da laveste høyde på kamera var noe høyere enn byggets høyde. I tillegg vil noen områder se annerledes ut når nye Økern sentrum står ferdig.

Nord

Opphold på takene i nord-delen av bygget vil ikke ha direkte innsyn til nærliggende bygninger og fjellene i bakgrunnen vil være synlige. Hovedsakelig er utsikten preget av lavere bygg, som eneboliger og lave til middels høye blokker. Noen grønne flater og en del trær kan ses. Utsikten er fin og gir god oversikt over området nord for Økern sentrum.

Sør-vest

Opphold på takene i sør-vest delen av boligkomplekset har direkte innsyn til bygget ved siden av og takene der. Dette bygget er også planlagt som et boligkompleks med opphold på taket. Bygget ved siden av er såpass høyt at man ikke vil se det som er bak, annet enn flere høye bygninger. Mot nord kan man se Økern Portal i bakgrunnen.

Sør-øst

Opphold på takene i sør-øst delen av bygget har en miks av utsikt over Oslo og innsyn til nærliggende bygninger. En kan se ut mot Ulven og så vidt skimte Berget bak bygningene i øst (til venstre i bildet). Disse bygningene og bygningene i sør-vest (til høyre i bildet) er hovedsakelig tiltenkt boliger og kan derfor virke noe sjenerende for opphold på takene i sørøst. De lavere byggene i sør-øst (midten av bildet) er tiltenkt kontor og næring og området bakenfor er generelt mer industripreget med større veier.

Takarealet i nord egner seg godt for opphold. Skjerming blir unødvendig og bør heller unngås. Her bør det tilrettelegges for å se på og nyte utsikten med roligere oppholdsareal for rekreasjon.

Her kan det være behov for å skape noe skjerming for å unngå innsyn fra og til nærliggende leiligheter og takareal. Det gir heller ikke spesiell kvalitet for rekreasjon da man ikke ser langt i denne retningen.

Her vil det egne seg både for skjerming mot utsikt og noen mer åpne områder for å tilgjengeliggjøre noe av utsikten.

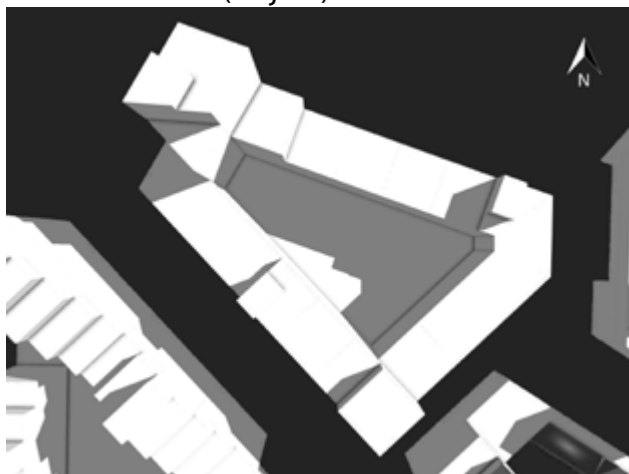
5.1.2 MIKROKLIMA

SOL/SKYGGE

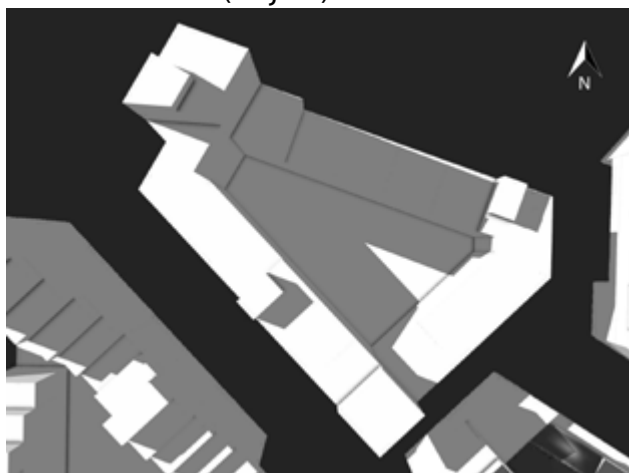
Sol-analysen viser solretningen og hvilke områder som er skyggelagt kl. 08 og kl.16 både for sommersolverv og vår- & høstjevndøgn. Analysen viser hvilke områder av taket på det nye forslaget til bygningsform som er mest preget av skygge gjennom vekstsesongen.

For å tilrettelegge for opphold bør det vurderes om det skal skjermes noe for solen. Dette kan løses ved bruk av vegetasjon og faste konstruksjoner som pergola.

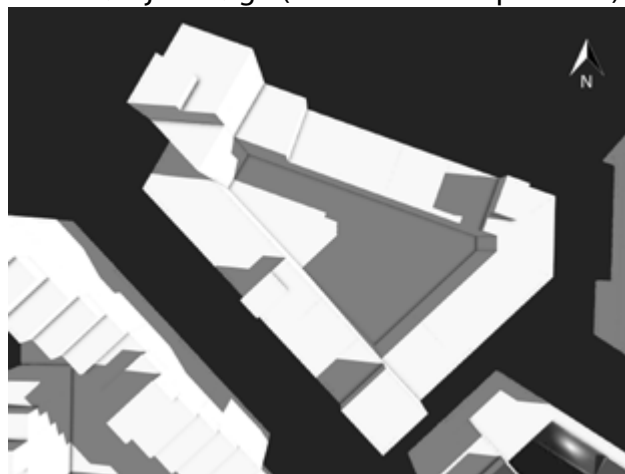
Sommersolverv (20.juni) kl. 08



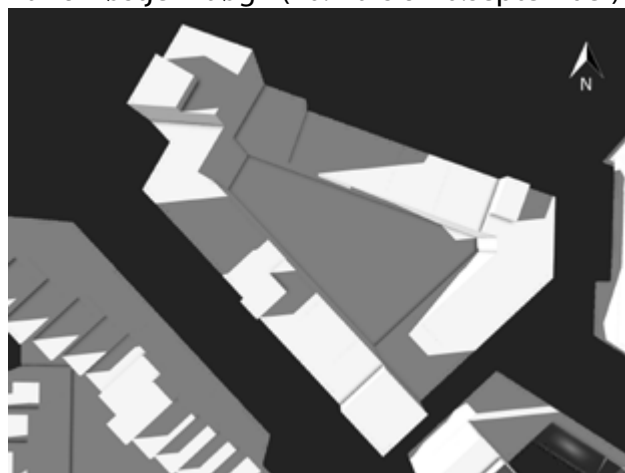
Sommersolverv (20.juni) kl. 16



Vår- & høstjevndøgn (20.mars & 20.september)



Vår- & høstjevndøgn (20.mars & 20.september)



Figur 43 - Sol/skygge-analyse av tiltenkt nytt boligkompleks i nye Økern sentrum. Viser forslaget om endring av bygningsform.

VIND

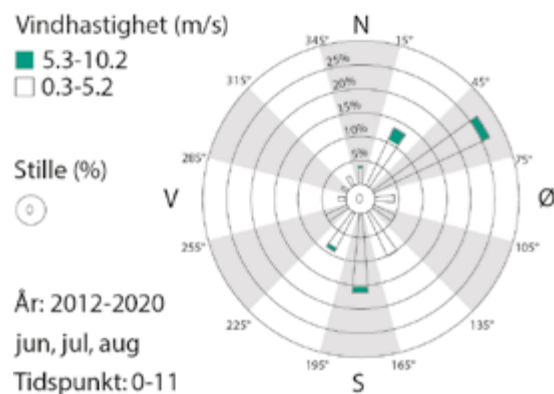
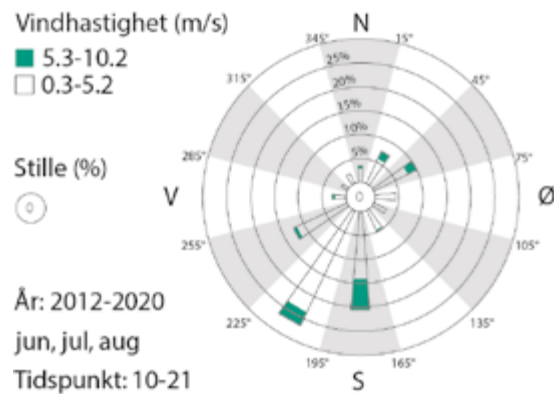
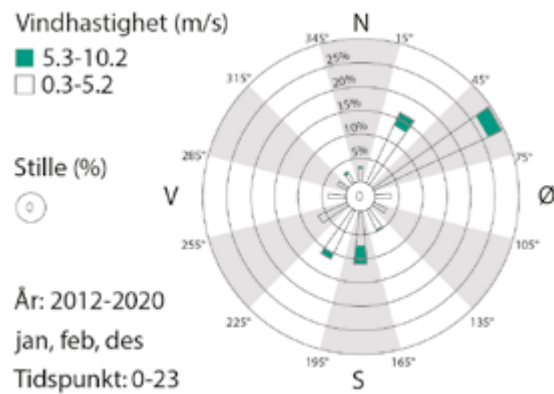
For å få en forståelse av hvordan vinden vil påvirke opphold og vegetasjon på taket, er det gjort vurderinger utfra vindroser over Hovin. Prinsipper for vindpåvirkningen på tak har også vært en del av vurderingen.

Vindrosene (figur 44) viser målt vindretning for Hovin (nærmeste vindstasjon for Økern) mellom år 2012-2020. Av vindrosene kan det tolkes at den normale vindretningen på nattetid på sommerhalvåret og hele døgnet på vinterstid er fra nord-øst. På dagtid gjennom sommerhalvåret er området mest preget av vind fra sør-vest.

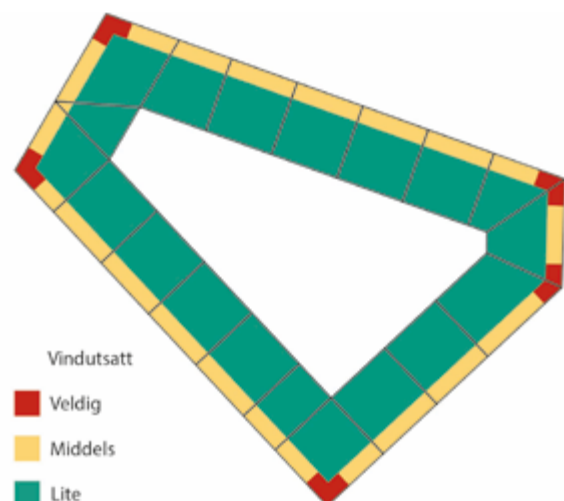
Vinden påvirkes av at det både er kraftigere vind høyere opp og at det er færre elementer som skjermer for vinden. Ifølge Dunnett og Kingsbury (2008) og Liu (2021) påvirkes arealene på takflaten i ulik grad. Hjørnene påvirkes i størst grad, kantene påvirkes i nokså stor grad og midten påvirkes i relativt liten grad (figur 45).

Hjørnene i øst og sør, samt kantene i nord og sør-vest er derfor mest utsatt for vind. Likevel ser man av vindrosene at makshastigheten som er målt ligger på mellom 5.3-10.2 m/s. I et webinar om vind på tak (Weldon & Liu, 2021) ble det vist til tester av vindhastigheter opp mot 55 m/s. Påvirkningen det hadde på vegetasjons-matter på ekstensive grønne tak hadde liten effekt.

Derfor kan det tenkes at vinden ikke vil påvirke vegetasjonen i særlig stor grad. Vinden kan likevel påvirke opphold på taket og gjøre det ubehagelig å oppholde seg her. Derfor bør vindskjerming for vindretningene nord-øst og sør-vest vurderes for å gjøre opphold på taket mest mulig attraktivt. For å skjerme for vind kan både vegetasjon og faste konstruksjoner benyttes.



Figur 44 - Basert på vindroser for Hovin fra Meteorologisk institutt.



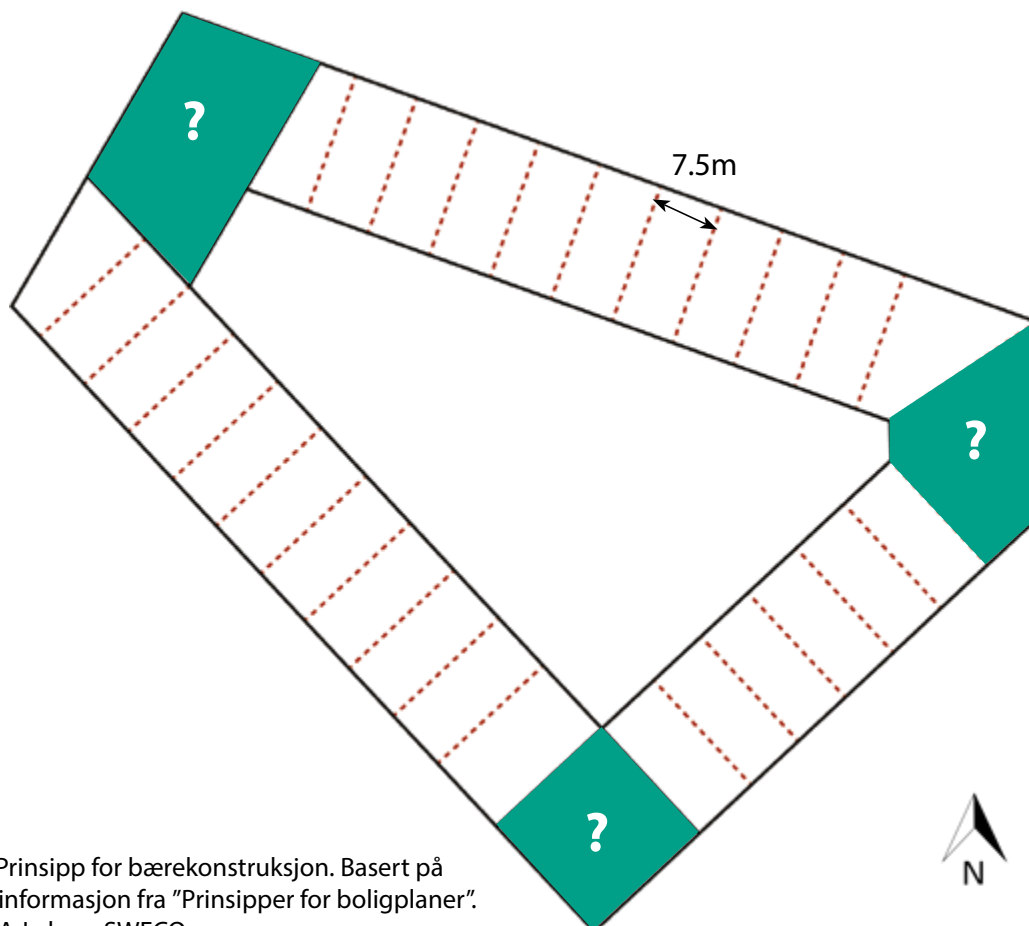
Figur 45 - Illustrasjon på vindutsatte områder på taket, basert på prinsipptegning fra Next Level Storm Water Management.

5.1.3 BÆREKONSTRUKSJON

For å ta gode avgjørelser for plassering av tung vegetasjon og tunge konstruksjoner på taket er det nødvendig å se nærmere på bærekonstruksjonen. Bygget er under planlegging, men foreløpig er bærekonstruksjonen planlagt med et spenn på 7.5 meter (figur 46), ifølge prosjekterende team.

I prosjekteringen av uteplassen på taket bør trær og tunge konstruksjoner plasseres over bærende vegger eller i tilknytning til takoppbygg eller kanten av bygget for å ta hensyn til byggets bæreevne.

Det er uklart hvordan bæresystemet foreløpig er tenkt for hjørnene. Siden det kun er hjørnet i øst som vil være en del av prosjekteringen i denne oppgaven og det i stor grad vil kunne tilrettelegges for av ingeniør, har det ikke stor betydning for dette prosjektet og blir derfor ikke undersøkt nærmere.



Figur 46 - Prinsipp for bærekonstruksjon. Basert på informasjon fra "Prinsipper for boligplaner". A-Lab og SWECO.

5.1.4 SAMLET VURDERING

For å få en helhetlig oversikt over utfordringene og mulighetene som bør ligge til grunn gjennom prosjekteringen er det laget en samlet vurdering. I den samlede vurderingen er taket delt inn i 4 deler, der hver av delene har ulike kvaliteter:

Del 1: god utsikt, men utsatt for vind

Del 2: dårlig utsikt, men lite utsatt for vind

Del 3: god, til middels god utsikt og gode vindforhold

Del 4: dårlig utsikt og utsatt for vind

Del 1 bør ha noe skjerming for vind, men bør ikke skjermes for utsyn/innsyn.

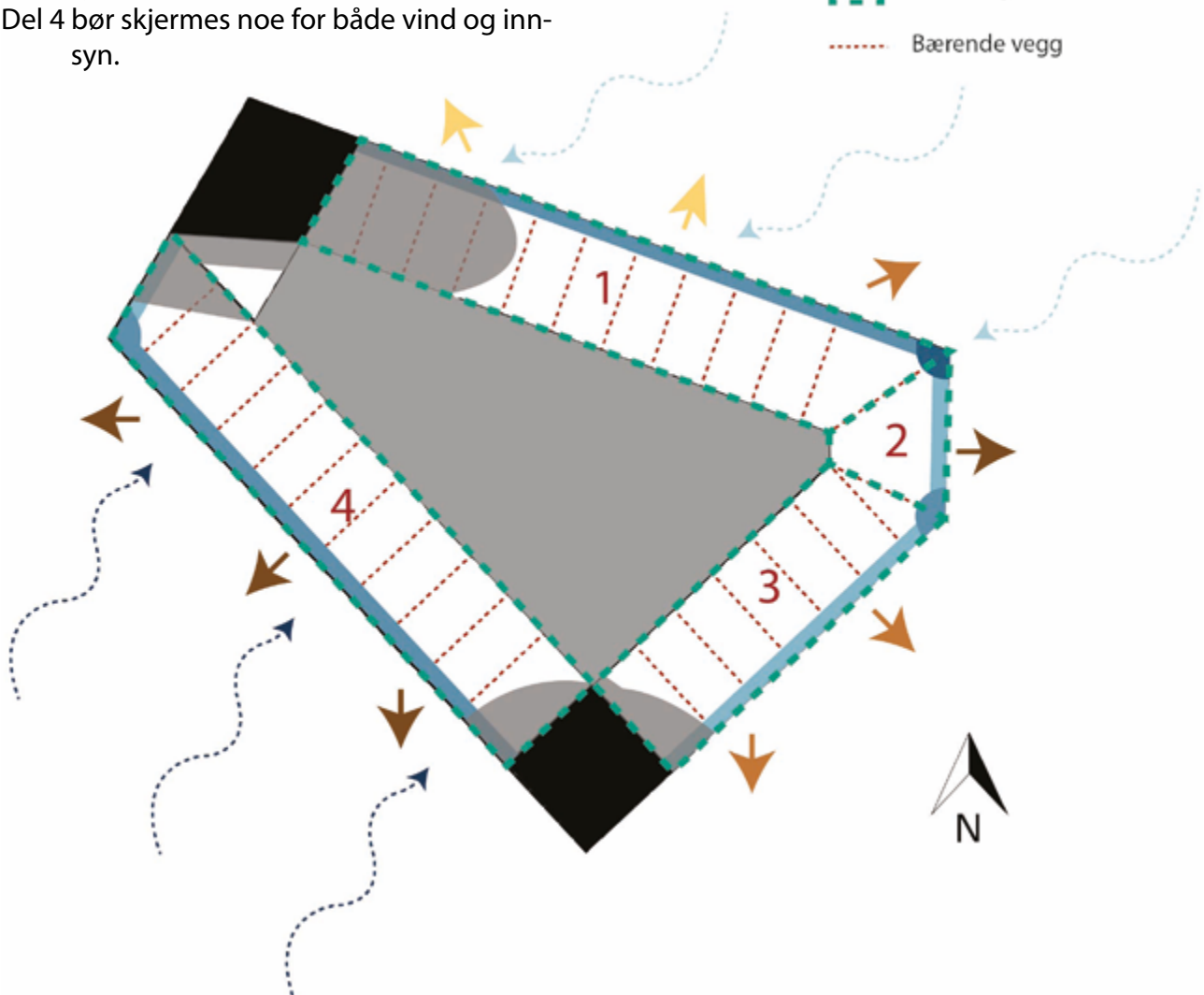
Del 2 kan skjermes noe for vind fra nord-øst, kanskje noe for innsyn.

Del 3 behøver ikke skjermes for vind eller innsyn.

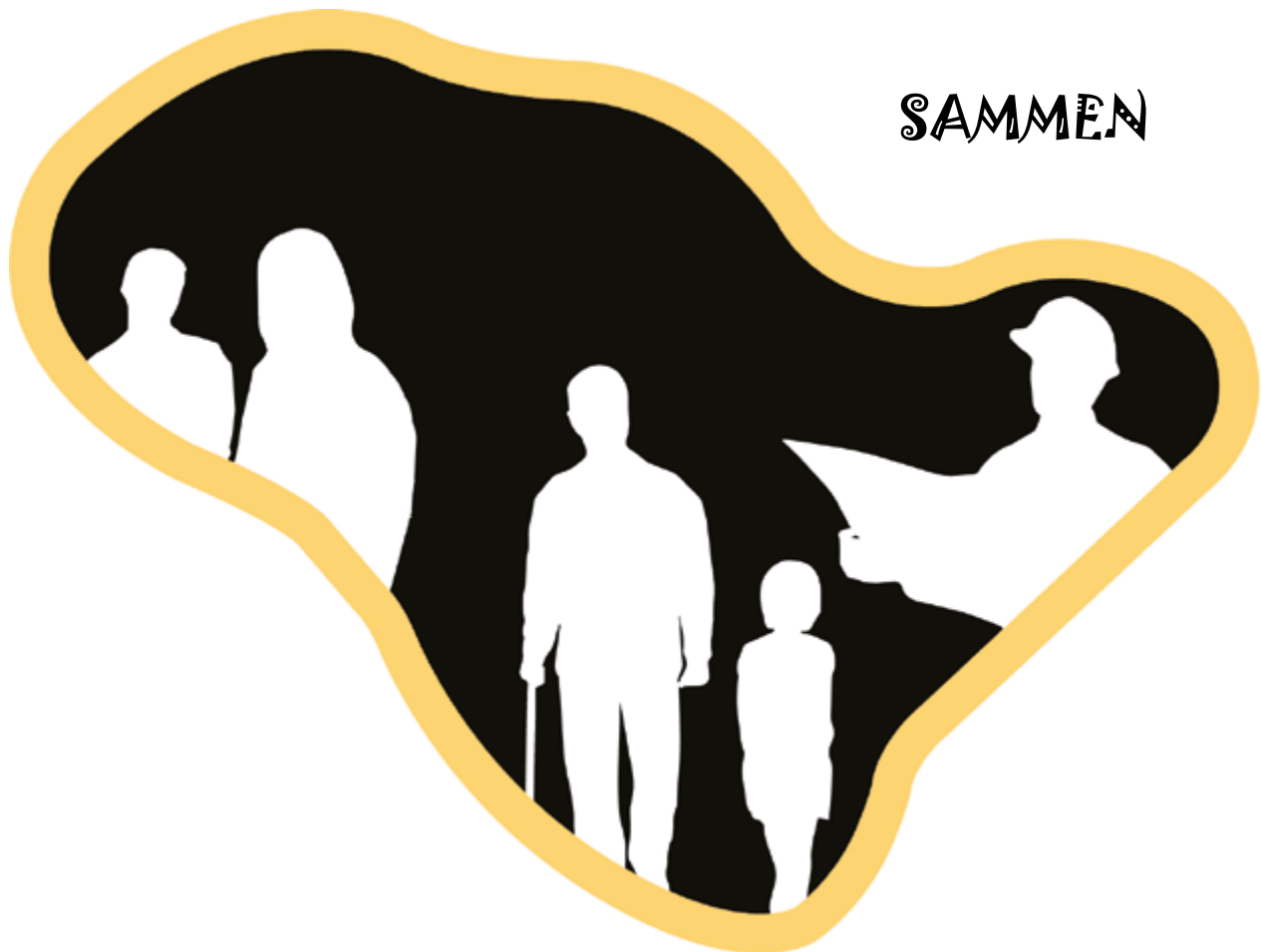
Del 4 bør skjermes noe for både vind og innsyn.

TEGNFORKLARING

-  God utsikt
-  Middels utsikt
-  Dårlig utsikt
-  Fremherskende vindretning (sommer - dag)
-  Fremherskende vindretning (vinter, sommer - natt)
-  Mest vindutsatt
-  Middels vindutsatt
-  Noe vindutsatt
-  Preget av skygge
-  Inndeling
-  Bærende vegg



5.2 KONSEPT, PROSESS OG IDÉUTVIKLING



SAMMENHENG

SAMMEN I FELLESKAP

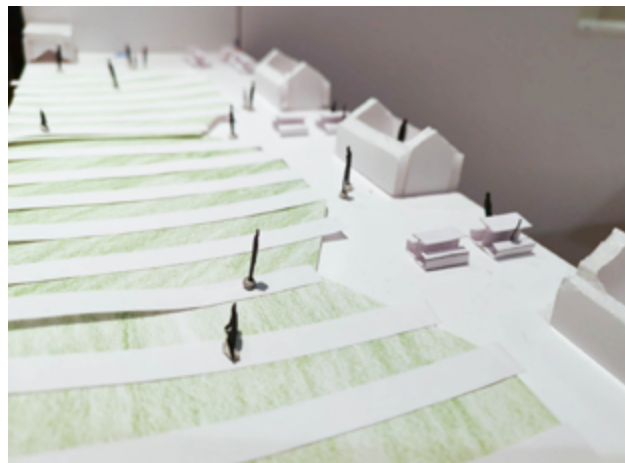
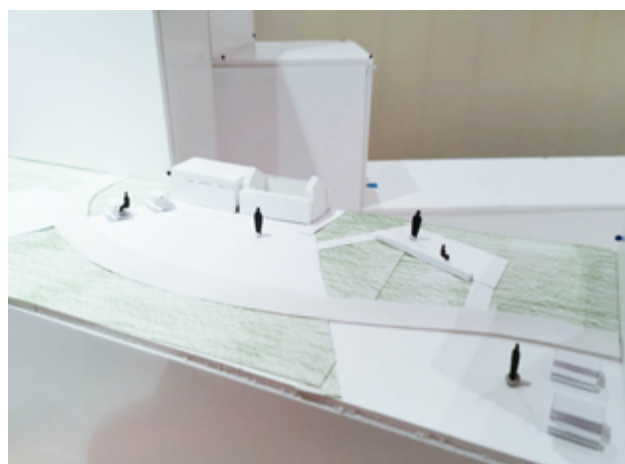
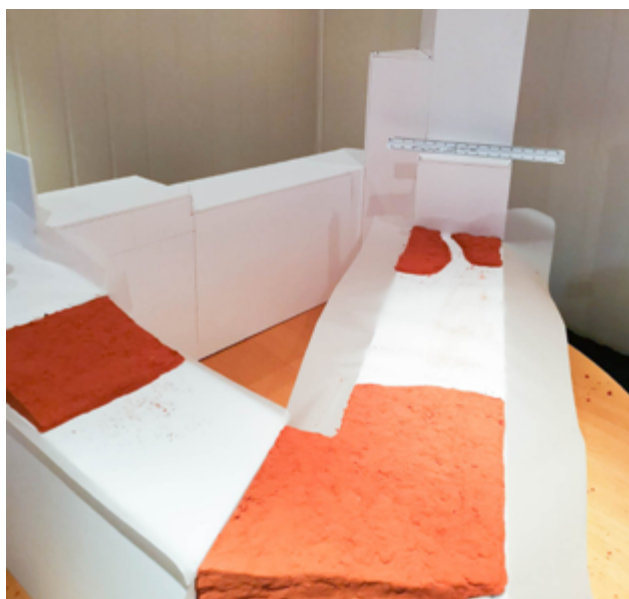
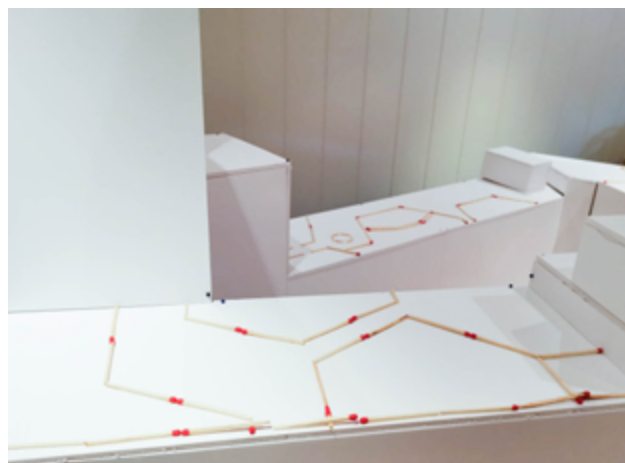
SAMMEN MED NABOENE

SAMMEN OM DYRKING

ALENE **SAMMEN**

Konseptet «SAMMEN» er et symbol på hva jeg ønsker å oppnå med løsningsforslaget som fremstilles i denne masteroppgaven. Jeg ønsker at de fremtidige beboerne av boligkomplekset skal få et fint felleskap og naboskap *sammen*, ved å tilby aktiviteter der man kan dyrke *sammen* og *alene*, *sammen* på et godt tilgjengelig, *sammenhengende* tak.

I prosessen for å komme frem til løsningsforslaget som fremstilles i denne oppgaven har jeg laget og brukt en fysisk modell av bygget i målestokk 1:100. Den ble brukt for å teste romfølelse og for å få en bedre forståelse av størrelser og avstander. For å fremstille illustrasjonene som viser idéene bak løsningsforslaget har jeg laget en digital 3D-modell i Sketchup og Lumion.



5.3 ILLUSTRASJONSPLAN





5.4 PRINSIPPER FOR *BEBOERNES MØTEPLASS PÅ TAKET.*

Ved å benytte kunnskap om urbant landbruk og grønne tak, som ble hentet inn i del 4 av oppgaven, har jeg kommet frem til noen prinsipp-løsninger. Å tilrettelegge for disse prinsippene på tak av boligkompleks i byen, tror jeg kan bidra til et økt felleskap, gode møteplasser og grønne uteoppholdsplasser for beboerne.

De to hoved-prinsippene "SAMMEN" og "Alene SAMMEN" kan oppnås ved å benytte ulike under-prinsipper som blir presentert i de neste delkapitlene. Under-prinsippene omhandler urbant landbruk, inkludering, trygghet, utsikt, skjerming og romdannende vegetasjon.



SAMMEN



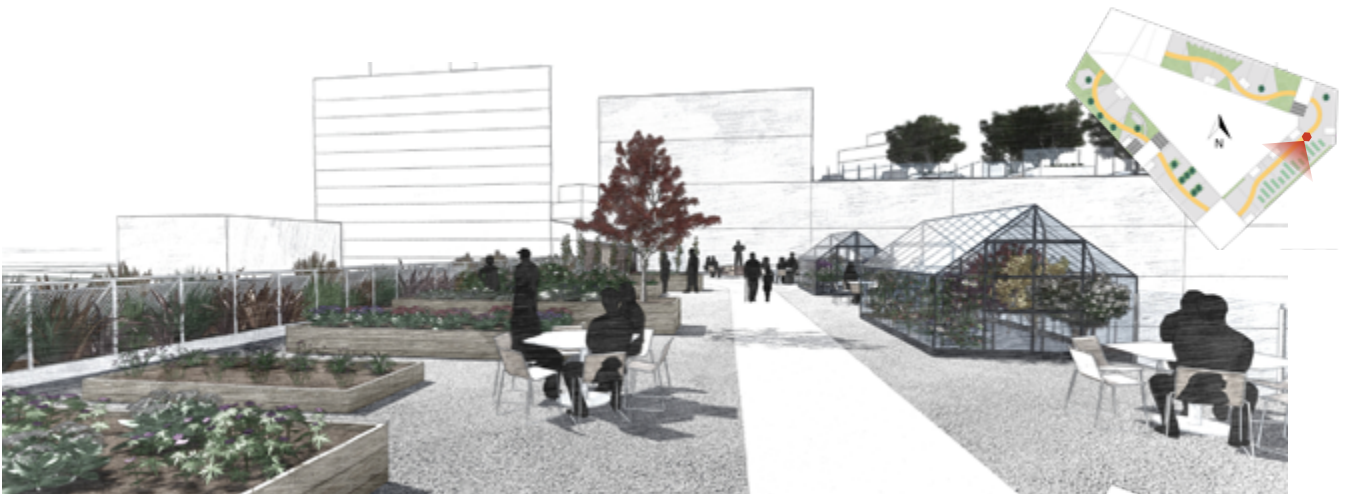
Alene SAMMEN

Store, flerfunksjonelle rom kan åpne for å gi beboerne muligheten til å påvirke uterommet på taket. Her kan det tilrettelegges for ulike aktiviteter til ulike tider. Løse elementer som mindre dyrkekasser, grill, bord og stoler kan plasseres her og flyttes etter beboernes ønske. De store rommene åpner for aktivitet med dyrking, både med private parseller i form av mindre dyrkekasser og større dyrkekasser egnet for samdyrkelag.

Små, intime rom kan skape mer private soner hvis beboerne skulle ønske å være litt alene. Her kan man slappe av, nyte utsikten med en kopp kaffe og en god bok. Ved å benytte seg av disse plassene kan beboerne føle på felleskapet ved å ha naboene rundt, samtidig som man kan trekke seg litt tilbake og være for seg selv.

5.4.1 URBANT LANDBRUK

Under-prinsippet *urbant landbruk* handler om å tilrettelegge for aktiviteter knyttet til urbant landbruk. I dette prosjektet er det lagt hovedvekt på dyrking, både gjennom større samdyrkelag og mer privat dyrking i egne parseller. Det er i tillegg plassert ut drivhus for å dyrke mer krevende arter. Dette under-prinsippet kan også dreie seg om andre former for urbant landbruk som bikuber og dyrehold.



DRIVHUS

Volumet på valgte drivhus er på rundt 13m² for at plassen skal oppleves mest mulig i menneskelig skala. Dette mener jeg er viktig da boligkomplekset i seg selv og bygningene rundt er av store dimensjoner. Plassen skal føles trygg og være et sted der mennesker ønsker å oppholde seg over lengre tid. Å velge mindre dimensjonering av drivhusene åpner muligheten for å plassere ut flere og skape ulike rom både inne i drivhusene og utenfor. Drivhusene er hovedsakelig plassert inn mot den åpne plassen i midten av bygningskomplekset med hensyn til byggets bæreevne og at vindforholdene her er mindre ekstreme.



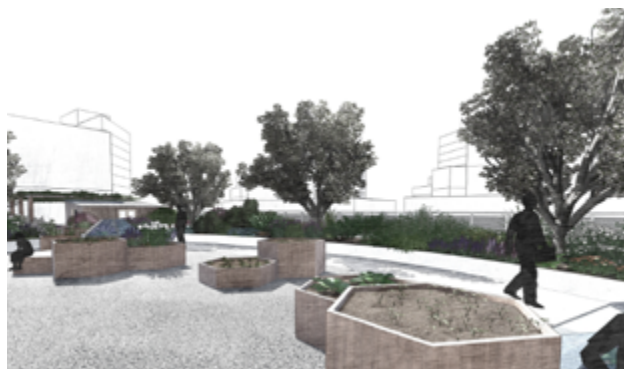
DYRKEKASSER FOR SAMDYRKELAG

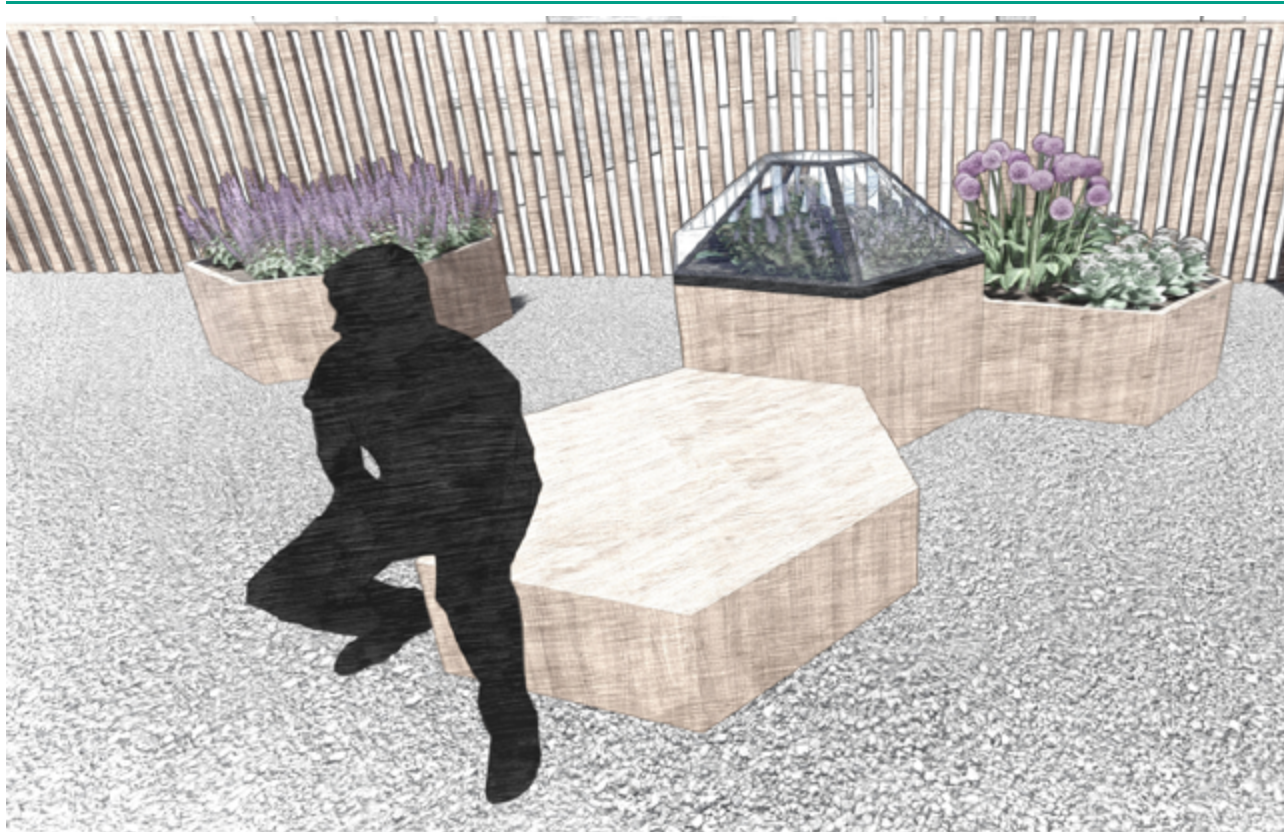
Dyrkekassene er planlagt i ulike høyder og lengder for å tilrettelegge for at alle skal kunne delta. De laveste plantekassene egnest seg godt for barn, og de litt høyere kan passe eldre som har vanskelig for å bøye seg. Dyrkekassene har fått en bredde på 1.5 meter for å ta hensyn til at man skal komme til overalt i bedene. Mellomrommet mellom dyrkekassene er også på 1.5 meter for å ta hensyn til fremkommelighet for trillebår, rullestol og barnevogn. Dyrkearealet er ikke stort med tanke på at boligkomplekset rommer ca. 900 beboere, men når målet er å skape felleskap er det heller ikke nødvendig.



FLERBRUKS DYRKEKASSER FOR PRIVAT DYRKING

For de som ikke ønsker å være en del av et større dyrkelag, legges det til rette for å leie små dyrkekasser som kan plasseres etter ønske. Kassene kan flyttes på, men med begrensninger når de er fylt med tung jord. Plasseringen bør derfor planlegges godt da den antakeligvis vil bli stående en stund.





For å tilrettelegge for privat dyrking foreslår jeg heksagon-formede moduler i tre ulike høyder. Disse kassene skal kunne leies ut til beboere som ønsker en privat parsell å dyrke på. Som nevnt i delkapittel 4.5.1 bør organiseringen av dette utføres av et eget styre, for å gjøre utdelingen av kassene rettferdig.

Tanken er at disse modulene skal være til fleksibelt bruk, med mulighet for å sette på drivhuslokk og vanlig planke-lokk etter eget ønske. I illustrasjonene er høydene satt til 40, 60 og 80 centimeter, med en diameter på 150 centimeter. Forslaget om ulike høyder gir mer dynamikk i det helhetlige uttrykket kassene skaper og åpner for mer spennende komposisjoner. Det gir også mulighet til å velge høyde etter ønske.

Kassene vil ikke være store, men vil gi mulighet til å drive noe dyrking. I et boligkompleks med rundt 900 beboere er det viktigere å tilrettelegge for at muligheten er åpen for flere enn at noen få har store dyrkearealer. Ved lav etterspørsel kan det åpnes for at privatpersoner kan leie flere kasser, men ved høy etterspørsel vil behovet til flere dekkes ved å lage de mindre.

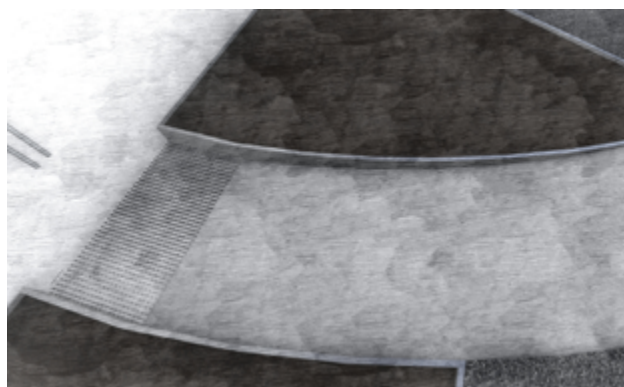
Drivhus-lokket gir leietaker mulighet til å sikre sin avling mot plukk fra andre beboere, hvis dette er et problem som oppstår. Det gir mer ly for vind og et lunere og varmere mikroklima for avlingen. Planke-lokket som kan legges over kassene gir mulighet til å benytte modulene som sittebenker eller scene ved å sette flere sammen. Dette åpner for bruk av plantekassene også utenfor vekstsesongen. Siden plantekassene vil være tunge å flytte på når de er fylt med jord, kan det være en løsning å sette av noen til mer fleksibelt bruk som kan flyttes rundt. Eventuelt kan det løses med hjul eller annen løsning som gjør de enkelt flyttbare.

5.4.2 INKLUDERING

Inkludering handler hovedsakelig om god tilgjengelighet og fremkommelighet for alle. I dette prosjektet er det tilrettelagt ved å plassere både heis og trapp mellom de fire takflatene for å enkelt forflytte seg over hele taket. Stiene er laget 2 meter brede for å gi god plass til rullestolbrukere og for å åpne muligheten for å gå flere sammen. Ved å benytte fast dekke på stiene vil barnevogn og rullestolbrukere enkelt kunne ta seg frem.



Hvis bakkenivået skal heves for å etablere plantebed i flush med dekke, bør helningen ned mot inngangspartiene være 1:15 eller slakere for universell utforming. For å ta hensyn til overvannshåndtering i dette tilfellet vil det være lurt å legge en form for rist foran inngangspartiet slik at vannet ikke renner inn mot bygningen. Det kan også løses ved å heve inngangsdør og plassere rampe innendørs. Dette kan eventuelt løses i samråd med RIB.



For å gi alle mulighet til å benytte de ulike sonene som tilbys på taket bør elementer og vegetasjon plasseres med god avstand. I dette prosjektet er dyrkekasser og romdannende vegetasjon plassert med slik avstand at man enkelt kan komme frem med rullestol og barnevogn overalt.



5.4.3 TRYGGHET

Som nevnt tidligere i oppgaven har mennesker et behov for å føle trygghet når man oppholder seg i offentlige uterom. For å legge tilrette for trygghet på taket benyttes tre ulike rekkverk og en belyningsplan blir foreslått.



REKKVERK

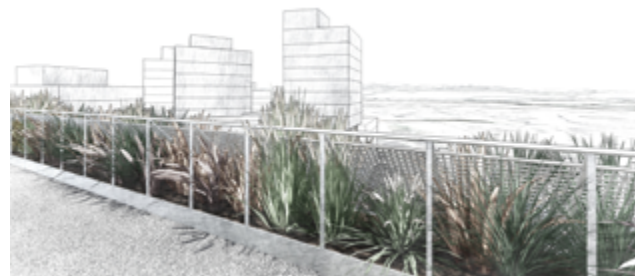
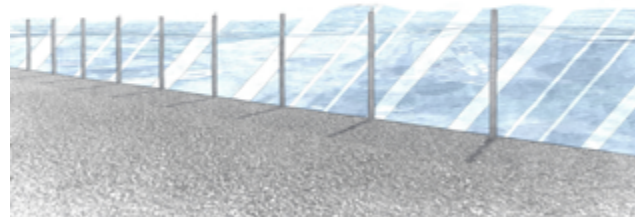
For å oppnå trygghet mot fall fra taket foreslår jeg å benytte tre ulike rekkverk. Begrunnelsen er at ulike områder av taket kan være utsatt for ulike vindforhold og utsikten vil være varierende.

Der det er god utsikt vil det være mest ideelt å sette opp glassrekkverk for å gjøre det mulig å nyte utsikten både stående og sittende, og for å tilgjengeliggjøre utsikten for barn.

Der det er mindre god utsikt kan det være en løsning å benytte vegetasjonsrekkverk for å skjerme noe for utsikten. Et slikt rekkverk vil også virke romdannende og skaper en spennende fasade både for opphold på taket, men også sett fra bakkenivå. Dette rekkverket er inspirert av Platous gate 6 som er designet av Snøhetta og Element Arkitekter AS.

Områder som er utsatt for kraftigere vindforhold eller dårlig utsikt kan benytte høyere le-vegger. Denne typen rekkverk vil være svært romdannende og skape en lun og trygg atmosfære.

Hvis det kommer snø på taket kan det være lurt å trekke varmekabler langs rekkverkene for å unngå oppsamling av snø.



FORSLAG TIL BELYSNING

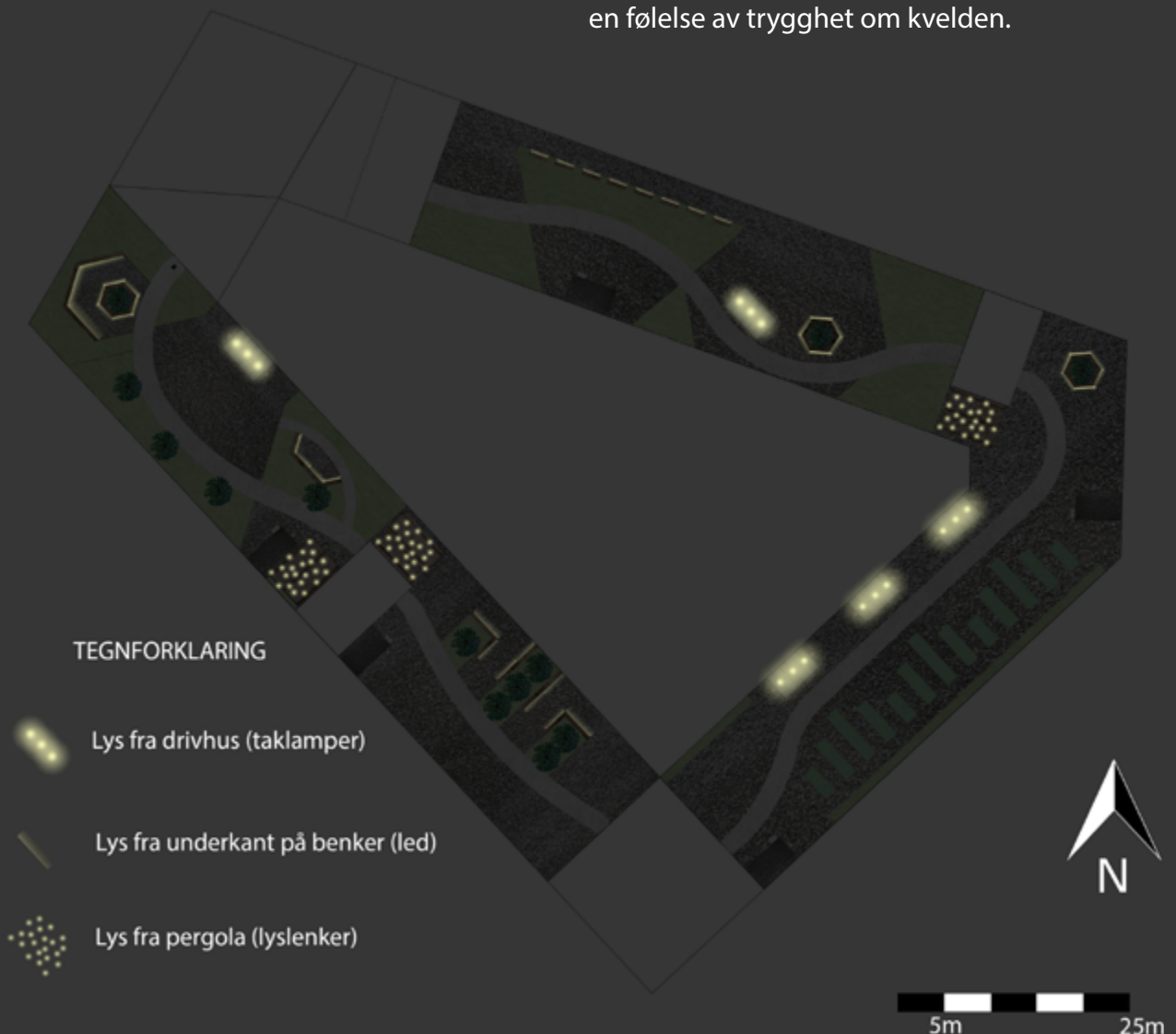
Jeg går ikke i dybden på belysning, men ønsker likevel å vise forslag på stemningen jeg ønsker å oppnå på taket og hvilke hensyn som bør tas.

Belysning er viktig i tilknytning til boligområder og bør planlegges hensiktsmessig for å skape følelse av trygghet. En god belysningsplan kan føre til større bruk av uteoppholdsplassene til alle tider av døgnet og til ulike årstider.

For å minimere lysforurensning fra taket foreslår jeg lav belysning som vender ned mot takflaten. Uteoppholdsplassene på taket vil antakeligvis også påvirkes noe av lys fra boligkomplekset i seg selv og bygningene rundt.

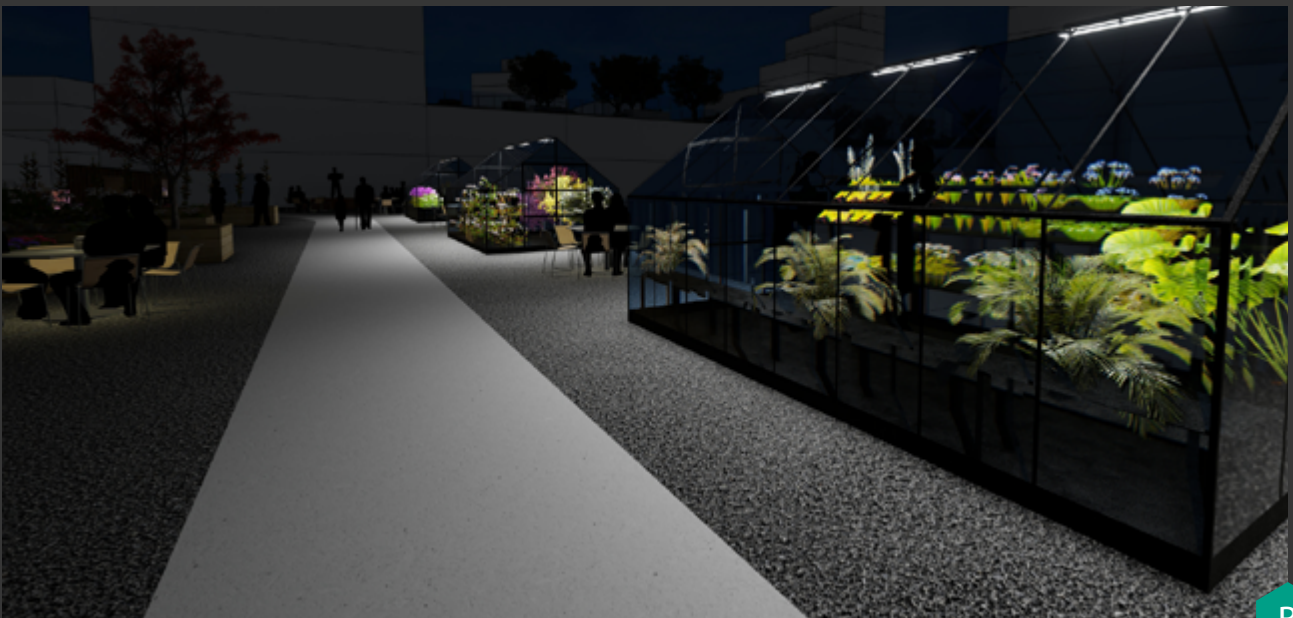
Pergolaene kan bli belyst ved bruk av lyslenker, eller spotter som vist i illustrasjon A. Dette kan bidra til å skape en koselig og god atmosfære samtidig som det lyser opp området. Lys fra drivhusene (illustrasjon B) vil både belyse drivhusene innvendig, som gjør det mulig å benytte drivhusene på kveldstid, samtidig som lys vil sive ut gjennom glassveggene og belyse plassen rundt. For de faste benkene anbefaler jeg lav led-belysning som festes under sitteplaten, som vist i illustrasjon C.

Ved å følge en slik belysningsplan vil områdene der folk antakeligvis ønsker å oppholde seg på kveldstid, bli belyst. Det kan vurderes om det bør etableres mer belysning av stien, eller om foreslått belysning er tilstrekkelig for å skape en følelse av trygghet om kvelden.

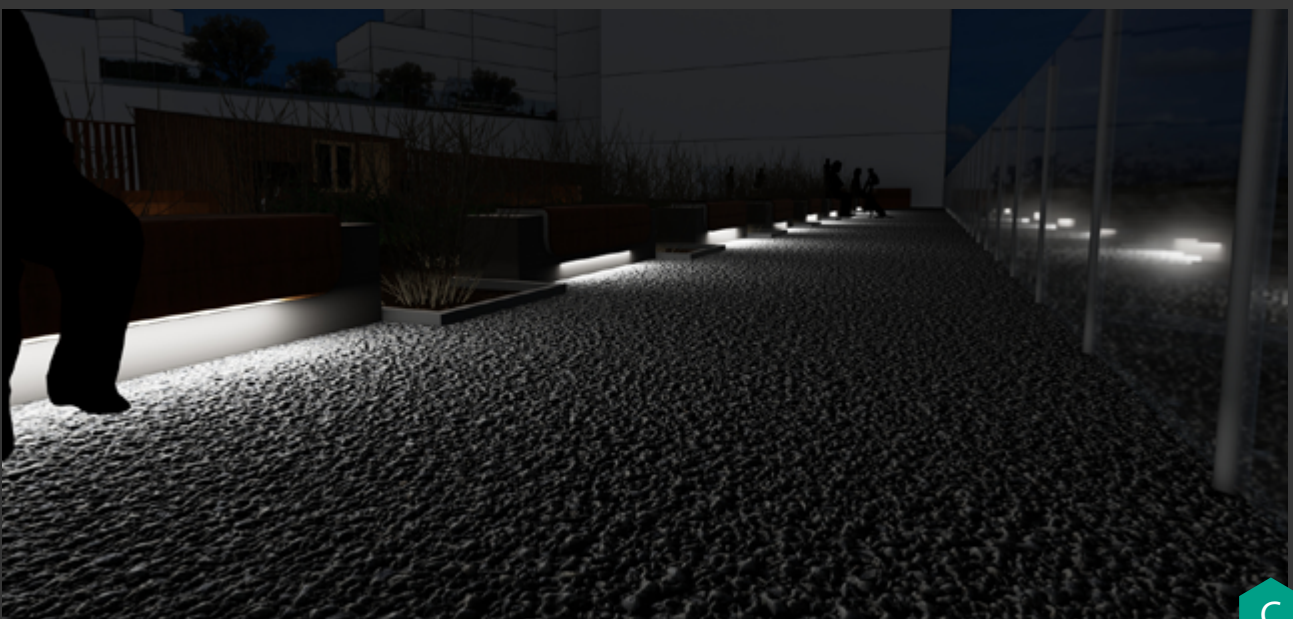




A



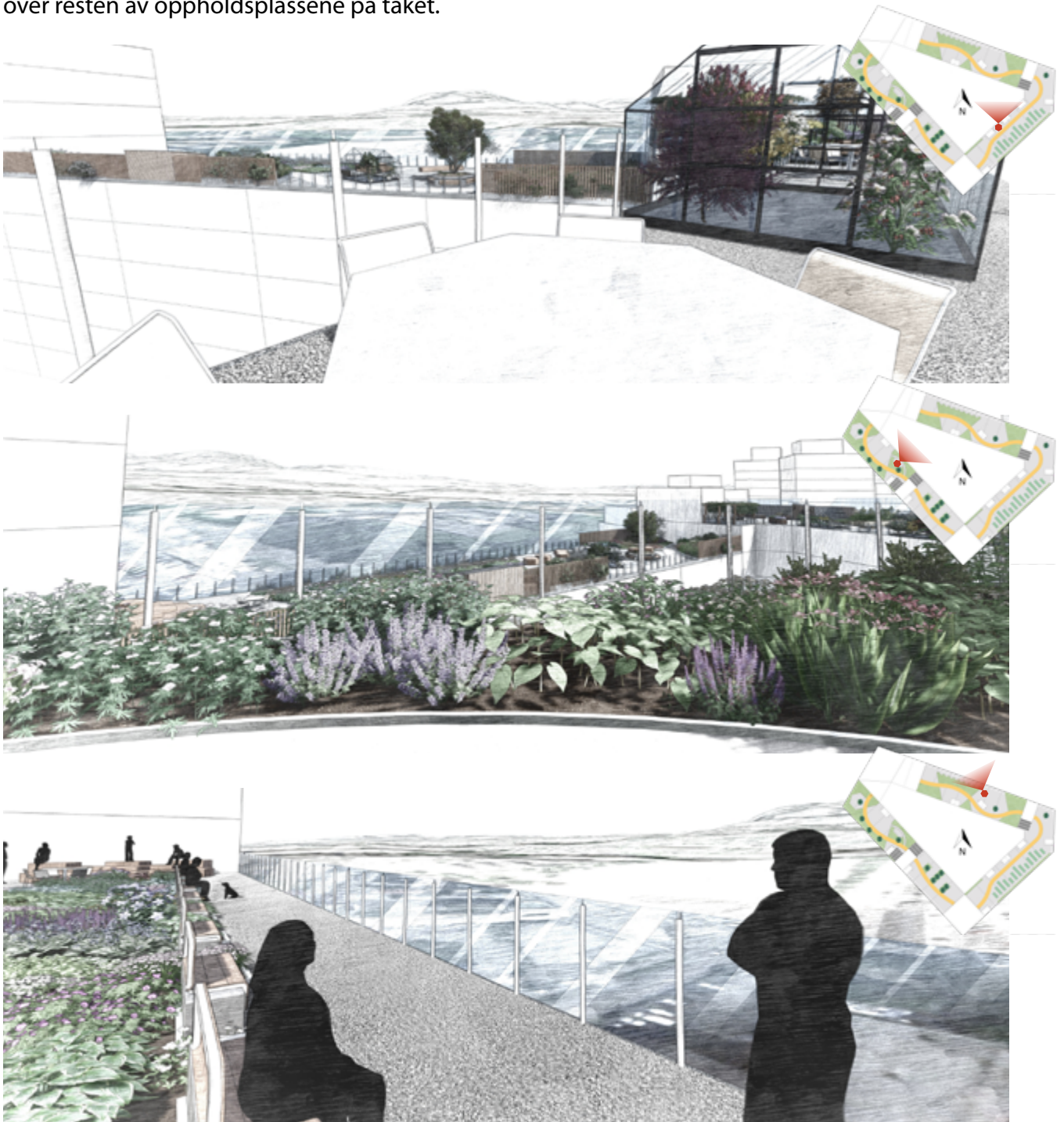
B



C

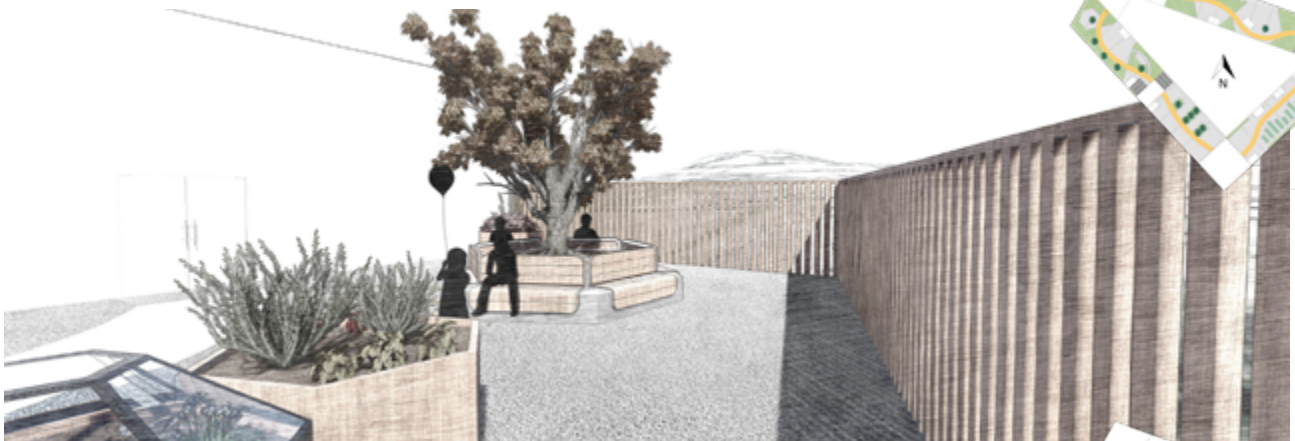
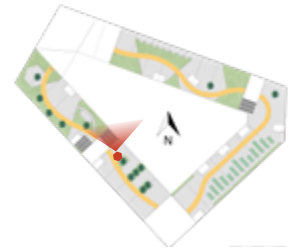
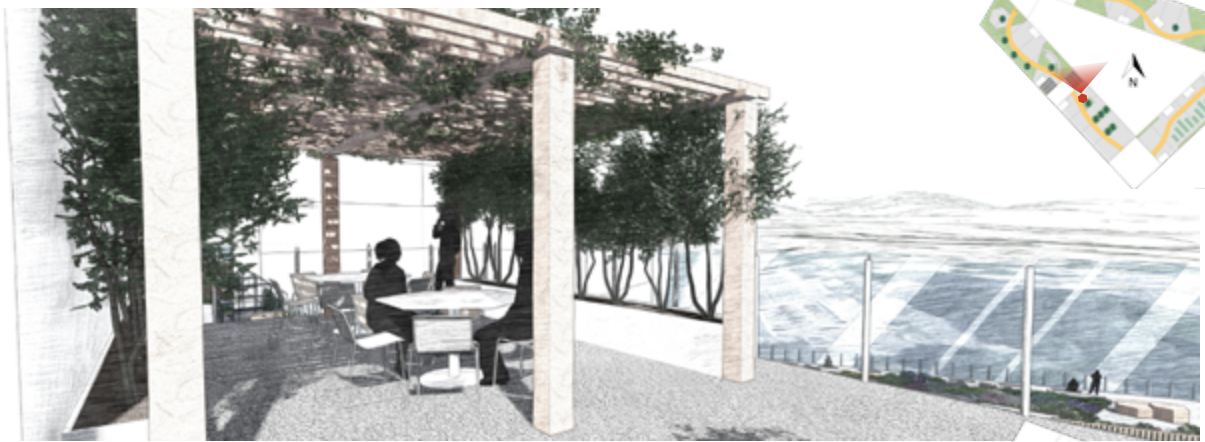
5.4.4 UTSIKT

For å legge til rette for å nyte utsikten blir glassrekkverk benyttet i retningen mot nord på alle fire takflater. Både fastmonterte benker og åpne plasser med mulighet for plassering av flyttbare sittegrupper er plassert med hensikt om å åpne for den gode utsikten mot nord. Bygningsformen tar hensyn til god utsikt i nord ved å legge takflaten i nord lavere enn de tre andre. Dette skaper i tillegg utsikt og oversikt over resten av oppholdsplassene på taket.



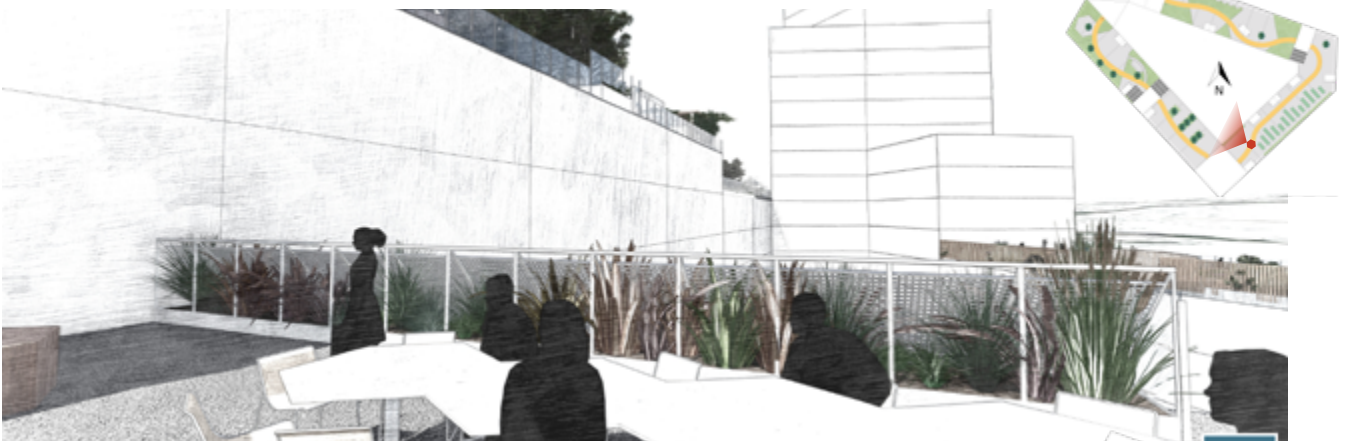
5.4.5 SKJERMING

Elementer som pergola, levegg og vegetasjon er benyttet for å skape små rom som er skjermet for vind, sol og noe for nedbør. Drivhusene kan benyttes som skjerm for nedbør, da man fint kan oppholde seg i de uansett vær.



5.4.6 ROMDANNENDE VEGETASJON

Ved å benytte vegetasjon i alle tre sjiktene; feltsjikt, busksjikt og tresjikt kan det dannes spennende, varierte og intime rom. Høy vegetasjon (tre- og busksjikt) er plassert for å skjerme mot dårlig utsikt og vind og er med på å ramme inn oppholdsplassene på taket. Den lavere vegetasjonen, med forholdsvis stauder og noe lavere busker benyttes mot den gode utsikten i nord. Vegetasjonsrekkverk er plassert for å ramme inn dyrkeområdet i sør-vest.



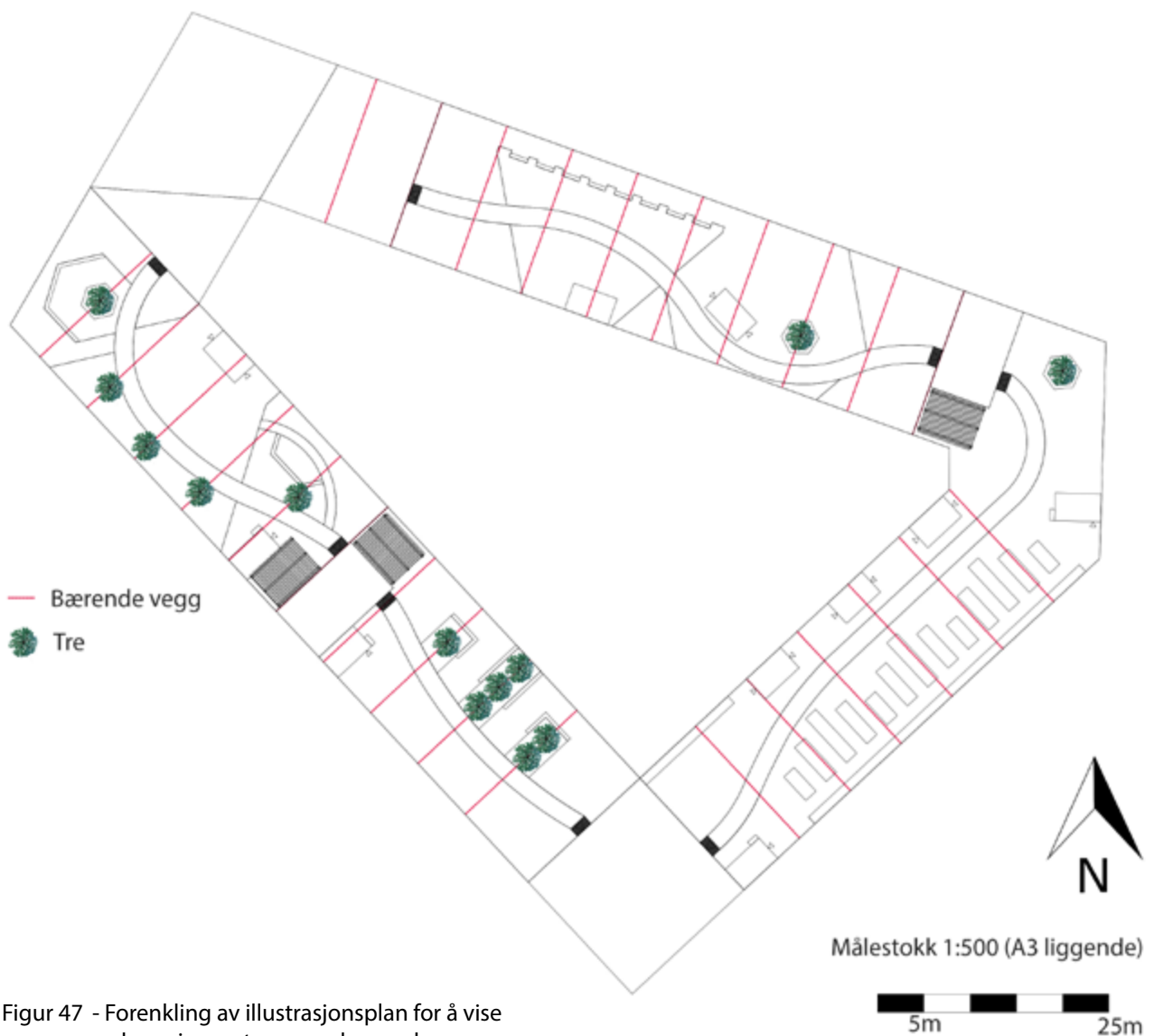
VEGETASJONSPRINSIPP

Frukttrær (rundt 5m)
Bærbusker
Urter

Prydplanter kan også benyttes og plantes sammen med nytteplantene. Da er det viktig å unngå giftige arter, siden det er hovedvekt på nytteplanter og man lett kan ta feil. Vegetasjonsprinsippet dekker tre ulike sjikt som kan bidra til å skape variasjon og rominndeling. Tresjiktet med frukttrærne kan fungere som vindskjerm, skyggeskapende element og skape rominndeling. Busksjiktet med bærbusker kan skape trygg og oversiktlig rominndeling, og skjerme noe for vind og sol. Feltsjiktet med lavere stauder og urter kan også være rominndelende, men skaper et mer åpent inntrykk og vil ikke bidra til skjerming for vind eller sol.



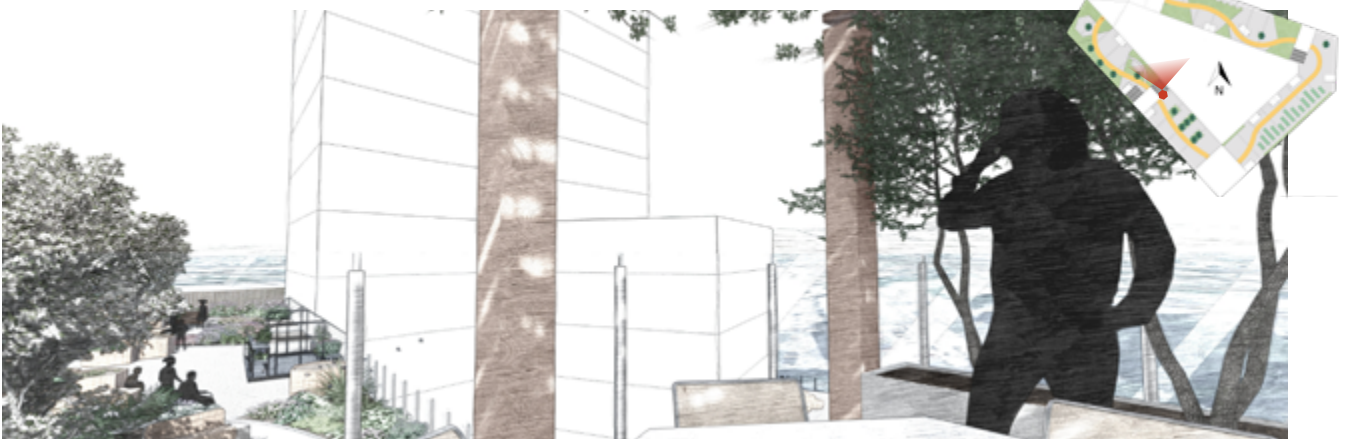
For å ta hensyn til byggets bæreevne er trærne plassert der det er planlagt bærende vegger (figur 47). Konstruksjoner som pergola, drivhus og bod er plassert etter beste evne over bærende vegger, mot kanten av bygget eller i tilknytning til takoverbygg.



Figur 47 - Forenkling av illustrasjonsplan for å vise plassering av trær over bærende vegger.

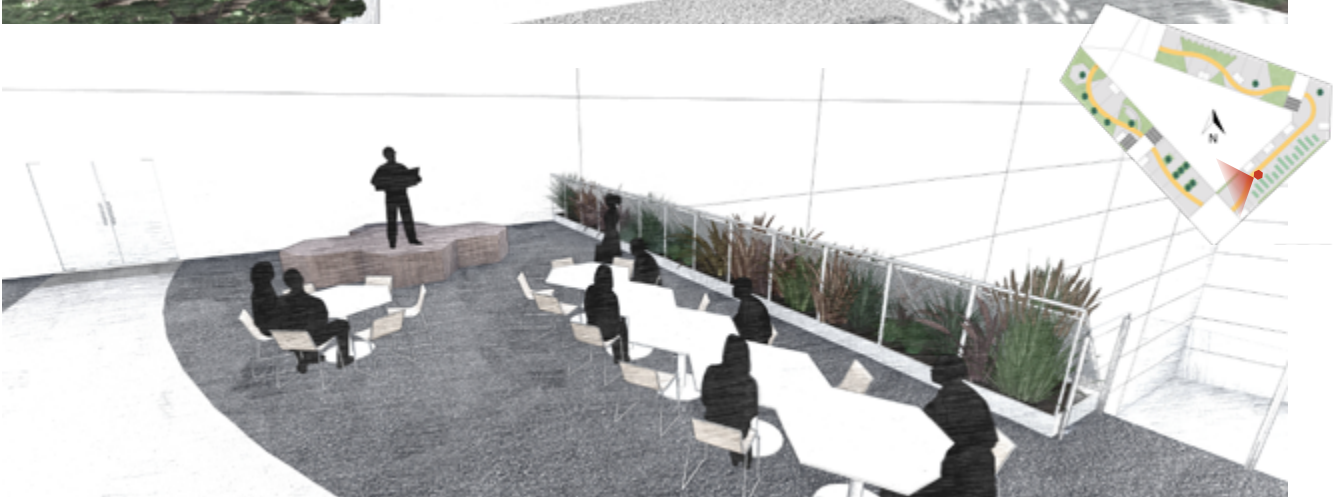
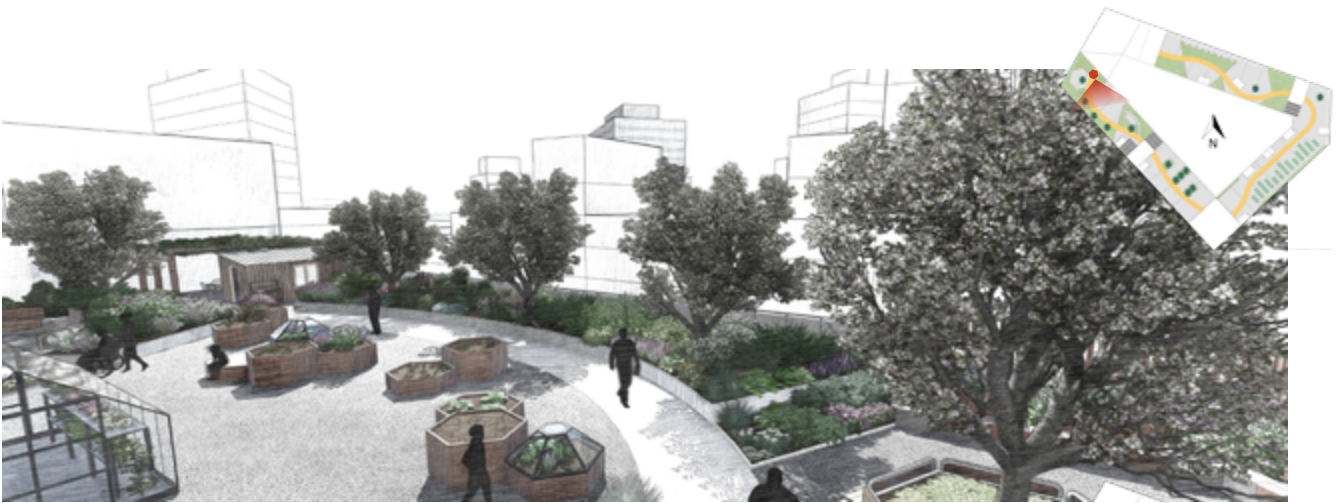
5.4.7 ALENE SAMMEN

Ved å tilrettelegge for mer intime rom med sittemuligheter som tilbyr skygge og vindskjerming dannes mer private soner for avslapping. Her kan man føle på felleskapet og naboskapet på taket, samtidig som man er litt mer alene.

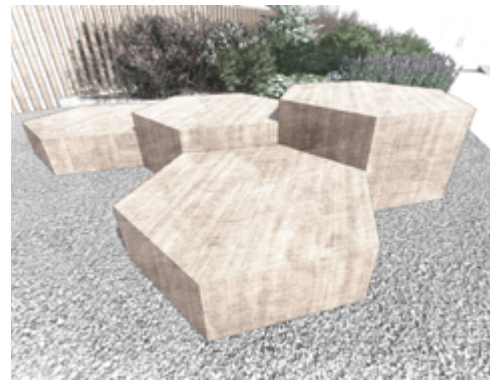


5.4.8 SAMMEN

Ved å binde sammen takflatene til fire, store flater med gode forbindelser, åpnes muligheten for å tilrettelegge for flere og større områder for fleksibelt bruk. Her kan man dyrke, holde møter og foredrag, plassere grill og ha grillfest, eller andre arrangementer sammen. Ved å tilrettelegge for at under-prinsippene blir møtt, kan disse møteplassene bidra til økt felleskap og bedre naboskap blant beboerne.



De større, åpne flatene vil være til fleksibel bruk (figur 48). Her vil det være mulig å blant annet plassere flerbrukskassene og de flyttbare sittegruppene. Beboerne er de beste til å vurdere hvor man ønsker å sitte eller oppholde seg, og dette kan variere fra person til person og fra en tid til en annen. Å tilrettelegge for åpne plasser for fleksibel bruk gir beboerne mulighet til å påvirke uteoppholdsplassene på takene utfra egne behov. Dette kan øke følelsen av tilhørighet blant beboerne.



Figur 48 - Forenkling av illustrasjonsplan for å vise større områder til fleksibelt bruk.

5.5 FEM FREMTIDIGE BEBOERE

For å gi et inntrykk av hvordan møteplassen på taket kan oppleves av fremtidige beboere av boligkomplekset vil jeg presentere fem potensielle fremtidige beboere. Årstallet kan tenkes å være rundt 10-15 år etter ferdigstilling av bygget.

MOHAMMAD, 27 & IRIS, 25

Det unge paret, Mohammad og Iris, har nettopp kjøpt sin første leilighet i boligkomplekset på Økern. De siste to årene har de bodd sammen i en liten studenthybel på Grünerløkka, men nå har Mohammad fått seg fast jobb i en bedrift lokalisert i Økern Portal og dermed fått boliglån fra banken. Den korte avstanden til jobb var hovedgrunnen til at de reiste på visning, men det gode fellesskapet de fikk en forsmak av da de ble vist rundt på takhagene ble den avgjørende faktoren.

Iris har lenge stått på ventelister for å få tildelt sin egen dyrkeparsell i Oslo, men er nå ivrig på å bli en del av samdyrkelaget i bofellesskapet. Mohammad er ikke helt overbevist, men gir det en sjanse for å tilbringe kvalitetstid med Iris.



HENRIK

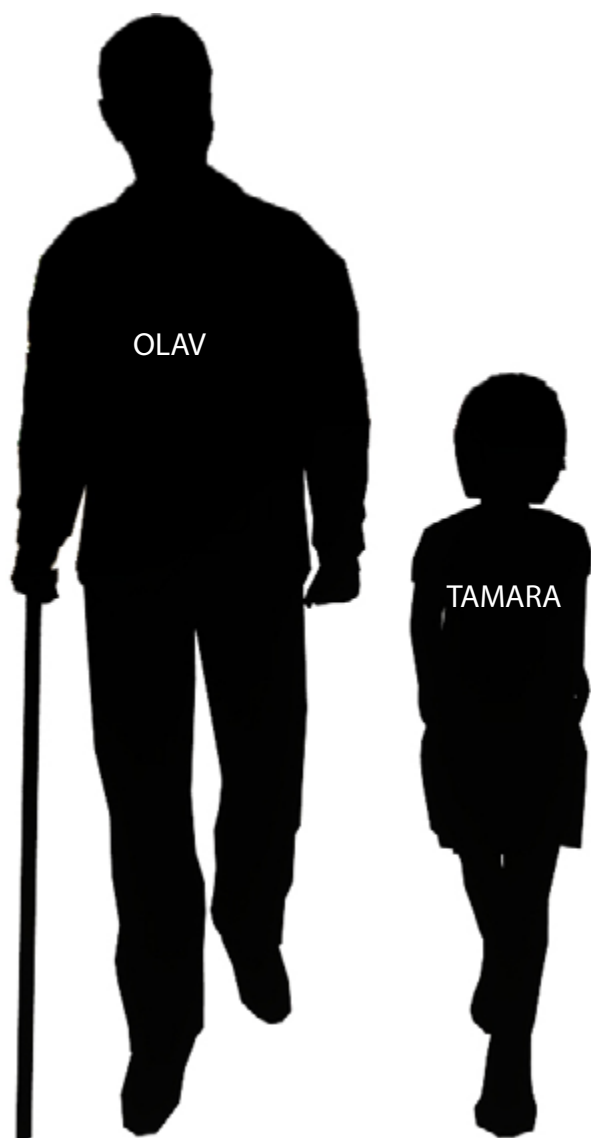
HENRIK, 32

Henrik flyttet hit da han var en rebelsk tenåring uten konkrete fremtidsutsikter. Andre sommeren han bodde her fikk han tilbud om sommerjobb av den da fast ansatte gartneren. Både denne og fire kommende sommerferier brukte han på å vanne, beskjære frukttrær, luke og stelle vegetasjonen på takene. Å få betalt for å være ute og i fysisk bevegelse var noe han satte stor pris på. Dette førte til at han valgte å utdanne seg som gartner og kom senere tilbake som fast ansatt gartner både her og på andre takhager i Økern sentrum.



MOHAMMAD

IRIS



OLAV, 73

Olav har bodd i en leilighet her med sin kone, Astrid, i 10 år. Han er pensjonist og har fire barnebarn. Siden Olavs kone gikk bort for tre måneder siden har hans eldste barnebarn, Tamara, ofte vært på besøk. Han og kona var aktivt med i dyrkemiljøet i bofelleskapet, og hadde akkurat fått tildelt en egen flerbrukskasse for å dyrke squash denne sesongen. Olav har problemer med ryggen og er derfor avhengig av hjelp til å vedlikeholde avlingen.

TAMARA, 10

Tamara fylte 10 år forrige uke og feiret sammen med familien på den frodige takhagen der bestefar Olav bor. Hun pleier å dra innom bestefar på vei hjem fra skolen for å se om noen av squash-plantene har blitt større. Bestefar lar alltid Tamara hjelpe til når det skal vannes, lukes eller gjøres andre morsomme ting med plantene. Tamaras bestevenninne bor også i samme boligkompleks som bestefar. Sammen pleier de å blåse såpebobler gjennom rekkverket og lage smykker ved å tre bær på strå.

5.6 EKSEMPEL FOR OPPRINNELIG BYGNINGSFORM

For å trekke en konklusjon om mitt forslag kan være en bedre løsning for beboernes behov har jeg illustrert forslag til hvordan oppholdsplasser på to av takflatene til den opprinnelige bygningsformen kan bli seende ut. Ved å benytte samme elementer som i mitt løsningsforslag kan man enkelt sette de to løsningene opp mot hverandre.

På takflatene, illustrert på neste side, kan man tydelig se at oppholdsplassene vil være mer preget av skygge. For å drive urbant landbruk er solforholdene avgjørende, å anlegge takene på denne måten vil dermed gi mindre areal egnet for urbant landbruk. Da hver takflate bare vil være tilgjengelig for noen av leilighetene i boligkomplekset er det begrenset hvor varierte oppholdssoner som kan tilrettelegges for.

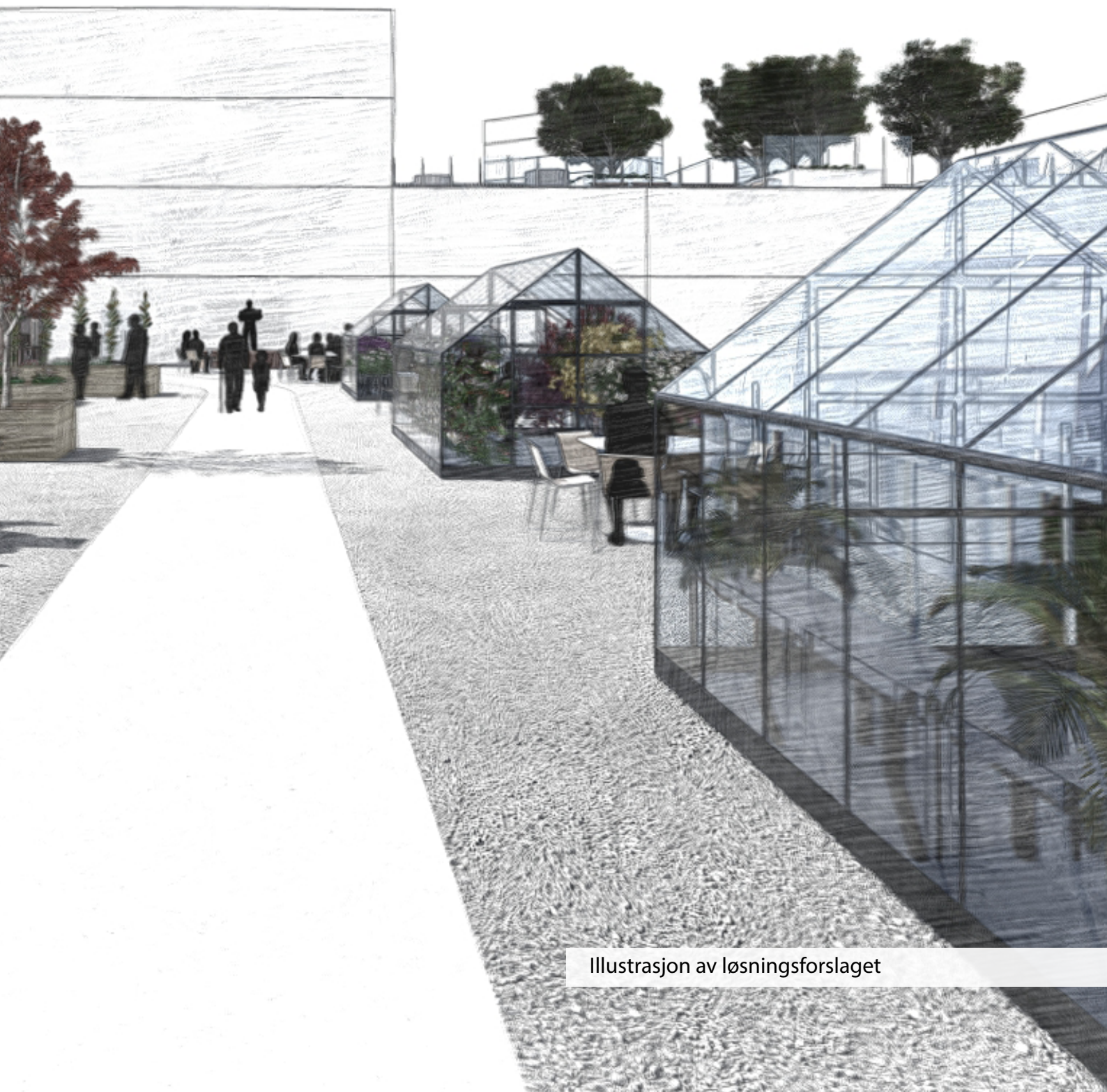
En slik løsning vil kunne skape mer intime og avlukkede oppholdssoner som føles mer private. Dette kan være en god løsning om man ønsker økt verdi på penthouse-leilighetene, men for felleskapet og naboskapet i boligkomplekset og for aktiviteter knyttet til urbant landbruk mener jeg denne løsningen vil være begrensende.



6

AVSLUTNING





Illustrasjon av løsningsforslaget

6.1 KONKLUSJON

Denne oppgaven bygger på hovedproblemstillingen:

"Hvordan tilrettelegge for godt naboskap og felleskap blant beboerne av store boligkompleks ved å tilby oppholds-soner med urbant landbruk på taket?"

og underproblemstillingen:

"Er det mulig å tilrettelegge bedre for urbant landbruk og sosiale møteplasser på tak ved å knytte sammen mange enkelt-tak til en stor, sammenhengende takflate?"

Ved å samle inn informasjon fra kommunen, prosjekterende team for prosjektet *nye Økern sentrum* og ved å undersøke lokal historie og resultater fra medvirkningsprosess fikk jeg et godt innblikk i hvilke ønsker beboerne i nærområdet har for Økern sentrum og hva fremtidsplanene for området er.

For å komme med et forslag til alternativ utforming av takflatene til boligkomplekset er det gjennomført ulike analyser av bygget slik det er tenkt i dag. Jeg har samlet inn informasjon om urbant landbruk på tak gjennom faglitteratur, ulike webinar og digitale samtaler med fagpersoner. Informasjonen jeg tilegnet meg i denne prosessen, sammen med resultater fra analysene, ga meg et godt kunnskapsgrunnlag for å kunne svare på problemstillingene i oppgaven.

Bærekraftig utvikling har vært sentralt for utførelsen av oppgaven, med fokus på den sosiale dimensjonen. Urbane områder fortettes i økende grad, grunnet befolkningsvekst og urbanisering. Å bygge høyt og tett er blitt den vanligste formen å bo i storbyene og fører til mindre tilgang til private grøntområder. Gjennom prosjektet *nye Økern sentrum* er det blant annet planlagt flere nye boligkompleks der det er tiltenkt felles grøntområder på takene. Ved å tilrettelegge for urbant landbruk på disse takene, kan det skapes spennende sosiale møteplasser som kan bidra til økt felleskap og bedre naboskap blant beboerne.



SOSIALT

For å bidra til et økt felleskap blant beboerne har jeg foreslått å benytte urbant landbruk som samlende og sosial aktivitet. For å tilrettelegge for urbant landbruk på taket har jeg vurdert utfordringer knyttet til både etablering og drift av urbant landbruk og grønne tak og hvordan organiseringen bør foregå.

For å komme frem til en god løsning så jeg på ulike referanseprosjekter og var i kontakt med to fagpersoner med erfaring fra å drive urbant landbruk på tak. Videre tok jeg utgangspunkt i denne informasjonen og prinsippene som var foreslått for takhagene i en idékatalog for takstrategien i prosjektet.

Dette resulterte i et forslag om å tilby både et område tilrettelagt for samdyrkelag og områder for fleksibelt bruk der det kan plasseres dyrkekasser som kan leies privat. Dette gir muligheten til å være alene sammen, ved å leie private dyrkekasser plassert på et område for felles opphold og i nærheten av andre private dyrkekasser. Samdyrkelaget tilbyr en arena for tettere sosial samhandling der man kan møte naboene og dyrke sammen.

Løsningsforslaget består av store og små rom, med varierende skjerming for vind, sol og innsyn. Det er plassert både fastmonterte benker og muligheten til å ha flyttbare sittegrupper for å tilrettelegge for rekreasjon og opphold på taket også for de som ikke ønsker å delta i aktiviteter knyttet til urbant landbruk.

Ved å skape store, åpne soner for ulike samlende arrangementer eller aktiviteter oppfordres det til sosial samhandling mellom naboene. De mindre, mer avlukkede og intime sonene gir beboerne mulighet til å trekke seg tilbake for seg selv, samtidig som de kan føle på felleskapet. Begge disse sonene kan bidra til økt felleskapsfølelse og bedre naboskap for beboerne.

SAMMENHENGENDE OG TILGJENGELIG

Noe av utfordringen med å etablere oppholdsplasser på tak er å få til en god tilgjengelighet. Slik boligkomplekset er planlagt i dag vil noen leiligheter ha tilgang til et mindre takareal på rundt 400m². En slik utforming gir begrensede solforhold og små arealer som egner seg for urbant landbruk på tak. Begrenset plass gir også dårligere muligheter for å plassere utstyrsbod og drivhus og det vil være utfordrende å tilby varierte oppholdssoner for å dekke ulike behov.

Ved å slå sammen de små takflatene til større og mer sammenhengende takflater som er tilgjengelige for alle leilighetene vil det være lettere å både planlegge for flere ulike soner og tilrettelegge for urbant landbruk.

Personlig mener jeg at det å ha tilgang på en slik halvprivat takpark vil tilføre bygget en spesiell kvalitet som jeg tror de fleste beboere ville satt pris på.

Konklusjonen for denne masteroppgaven blir dermed at etablering av møteplasser med urbant landbruk på tak av store boligkompleks kan bidra til økt felleskap blant beboerne. Å slå sammen flere, små takflater til større flater med gode forbindelser og tilgjengelighet åpnes flere muligheter for urbant landbruk og varierte møteplasser. Dette vil kunne gjøre møteplassene på taket mer attraktive for alle beboerne av boligkomplekset.

6.2 REFLEKSJON

Det har vært utrolig spennende å lære mer om både urbant landbruk og grønne tak og hvilken effekt det kan ha på det sosiale forholdet mellom mennesker. Dette er temaer jeg hadde lite kunnskap om fra før, men som jeg anser å være viktige temaer innen landskapsarkitekturen.

Arbeidet med denne masteroppgaven har økt min forståelse av hvor tverrfaglig både urbant landbruk og grønne tak er, og dermed behovet for å arbeide tettere med andre faggrupper når det skal prosjekteres for urbant landbruk på tak.

Å skrive masteroppgave våren 2021 har hatt sine utfordringer med tanke på covid-19 situasjonen. Store deler av oppgaven er utført alene på hjemmekontor uten å ha andre i nærheten jeg har kunnet diskutere med. Dette har vært utfordrende siden jeg gjennom studiet er vant til å jobbe i samarbeid med andre.

Masteroppgaven har utviklet seg endel underveis og det er flere ting jeg ville gjort annerledes om jeg hadde hatt problemstillingen helt klar fra start. Blant annet ville jeg ønsket å gjennomføre sosiale undersøkelser med spørreskjema for beboere i storbyer, for å bedre vurdere hvilke behov og ønsker ulike mennesker har. Det var dessverre ikke mulig å gjennomføre på tidspunktet da oppgaven ble rettet inn på dette sporet.

Jeg kunne gått mer i dybden på tekniske løsninger for å underbygge valgene jeg har tatt i løsningsforslaget, blant annet med hvordan overvannet skal renne og hvordan flerbruks dyrkekassene kan settes sammen. Dette valgte jeg å ikke ta med, da det ikke ville vært avgjørende for utfallet av oppgaven. Det finnes mange dimensjoner av urbant landbruk og grønne tak. Jeg valgte å holde fokuset på den sosiale dimensjonen, men i et potensielt videre arbeid ville det vært spennende å se nærmere på de andre også.

Alt i alt sitter jeg igjen med økt kunnskap om hva som skal til for å kunne etablere urbant landbruk på tak og hvordan man kan tilrettelegge for gode møteplasser på tak.

6.3 REFERANSELISTE

Informasjon som refereres til "Prosjekterende team" i oppgaven betyr informasjon jeg har fått tilsendt via e-post av kontaktpersonen jeg har hatt i A-Lab, hvis ikke annen kilde er oppgitt i tillegg.

Aksnes, K. (u.å). *jevndøgn*. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/jevnd%C3%B8gn> (lest 06.05.2021).

A-Lab. (2020). *Idékatalog for programmering av takflater*. Tilgjengelig fra: <https://innsyn.pbe.oslo.kommune.no/saksinnsyn/showfile.asp?jno=2020142010&fileid=9298923> (lest 04.04.2021)

Anderssen, H. B. (u.å). *fortetting*. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/fortetting> (lest 05.05.2021).

Hansen, E. (u.å). *Klimasonekart*. Tilgjengelig fra: <https://eliteplanter.no/om-e-planter/klimasonekart/> (lest 02.03.2021)

Bellows, A. C., Brown, K. & Smit, J. (2008). *Health benefits of urban agriculture*. PhD. Tilgjengelig fra: https://www.researchgate.net/publication/238742667_Health_Benefits_of_Urban_Agriculture (lest 05.05.2021)

Bernhoft, A., Nicolaysen, A. M., Leisner, M., Barstow, S., Capjon, A. & Joner, E. (2017). *Forskeren forteller: Urbant landbruk brer om seg*. forskning.no. Tilgjengelig fra: <https://forskning.no/biologi-forskeren-forteller-landbruk/forskeren-forteller-urbant-landbruk-brer-om-seg/301498> (lest 03.05.2021).

Biørnstad, L. (2017). *Er det farlig å spise mat som er dyrket rett ved veien?*. forskning.no. Tilgjengelig fra: <https://forskning.no/biologi-forurensning-mat/er-det-farlig-a-spise-mat-som-er-dyrket-rett-ved-veien/348383> (lest 03.05.2021).

Byggteknisk forskrift. (2017). *Forskrift om tekniske krav til byggverk av 19. juni 2017 nr. 840*. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840>.

Bymiljøetaten. (2019). *Spirende Oslo - Plass til alle i byens grønne rom*. Bymiljøetaten. Oslo. Tilgjengelig fra: <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13365754-1586326513/Tjenester%20og%20tilbud/Politikk%20og%20administrasjon/Milj%C3%B8%20og%20klima/Styrende%20dokumenter/Spirende%20Oslo%20-%20strategi%20for%20urbant%20landbruk.pdf> (lest 03.04.2021)

Departementene. (2021). *Dyrk byer og tettsteder - Nasjonal strategi for urbant landbruk*. Regjeringen. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/urbant-landbruk/id2831423/> (lest 02.03.2021)

Det Norske Akademi for Språk og Litteratur. (u.å). *rekreasjon*. Tilgjengelig fra: <https://naob.no/ordbok/rekreasjon> (lest 20.05.2021).

Dunnett, N. & Kingsbury, N. (2008). *Planting Green Roofs and Living Walls*. 3. utg. London: Timber Press, Inc.

Fikkan, A. (u. å.). *Økern hovedgård*. Tilgjengelig fra: <http://www.oppdaggroruddalen.no/Omraader/OEkern-og-Risloekka/OEkern-hovedgaard>. (lest 18.01.2021).

Fiske, S. T. (2018). *Social beings: Core motives in social psychology*: John Wiley & Sons.

FN-Sambandet. (2019). *Bærekraftig utvikling*. Tilgjengelig fra: <https://www.fn.no/tema/fattigdom/baerekraftig-utvikling#:~:text=Det%20var%20i%20denne%20rapporten,muligheter%20til%20%C3%A5%20dekke%20sine>. (lest 01.05.2021).

FN-Sambandet. (2021a). *Bærekraftige byer og lokalsamfunn*. fn.no. Tilgjengelig fra: <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/baerekraftige-byer-og-lokalsamfunn> (lest 27.04.2021).

FN-Sambandet. (2021b). *FNs bærekraftsmål*. Tilgjengelig fra: <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal> (lest 27.04.2021).

- FN-Sambandet. (2021c). *God helse og livskvalitet*. Tilgjengelig fra: <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/god-helse-og-livskvalitet> (lest 27.04.2021).
- FN-Sambandet. (2021d). *God utdanning*. Tilgjengelig fra: <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/god-utdanning> (lest 27.04.2021).
- Folkehelseloven. (2011). *Lov om folkehelsearbeid (folkehelseloven) av 24. juni 2011*. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2011-06-24-29> (lest 15.05.2021).
- Forsberg, E. M., Leisner, M., Leivestad, P. & Tollefsen, K. R. (2014). *Urbant landbruk - bærekraftig, synlig og verdsatt, 1/2014*: Fylkesmannen i Oslo og Akershus. Tilgjengelig fra: https://www.fylkesmannen.no/siteassets/fm-oslo-og-viken/landbruk-og-mat/naringsutvikling/dokumenter/rapport--urbant-landbruk-baerekraftig-synlig-og-verdsatt-nr.1_2014.pdf
- Groruddalen historielag. (2000). *Kulturminneguide - Vandringer i bydel Bjerke*. Oslo kommune Bydel Bjerke. Tilgjengelig fra: <https://www.nb.no/nbsok/nb/80c7e97a153599fa61c8833d5b1527ef?lang=no#0>
- Hansen, E. & Hansen, O. B. (2007). *Trær og busker for norske hager*. 4 utg.
- Hanslin, H. M. & Johannessen, B. G. (2019). *Grønne tak som LOD- og miljøtiltak*. Rapport: NIBIO (Norsk institutt for bioøkonomi) Tilgjengelig fra: <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1153/m1153.pdf> (lest 30.03.2021).
- Harel, J. (u. å.). *Hundertwasser*. Tilgjengelig fra: <https://www.hundertwasser.com/en/architecture> (lest 22.02.2021).
- Holmes, D. (2020). *Thammasat University - the largest urban rooftop farm in Asia*. Tilgjengelig fra: <https://worldlandscapearchitect.com/thammasat-university-the-largest-urban-rooftop-farm-in-asia/> (lest 05.04.2021).
- Horst, M., McClintock, N. & Hoey, L. (2017). *The Intersection of Planning, Urban Agriculture, and Food Justice: A Review of the Literature*. Journal of the American Planning Association, 83 (277-298).
- Haavie, S. (2020). *Håndbok for etablering og drift av parsellhager*. Tilgjengelig fra: <https://www.bergen.kommune.no/innbyggerhjelpen/kultur-idrett-og-fritid/fritid/lag-og-foreninger/handbok-i-parsellhagedrift> (lest 13.03.2021)
- IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. I: Core Writing Team, R. K. P. a. L. A. M. (red.). Geneva, Switzerland.
- Jacobs, J. (2002). *The death and life of great american cities*. New York.
- Klima- og miljøverndepartementet. (2013). *Faglig råd for bærekraftig byutvikling*. miljøverndepartementet, K.-o. Tilgjengelig fra: https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/md/2013/sluttrapport_byradet.pdf?id=2203514 (lest 11.01.2021)
- Klima i Norge 2100 - kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2015*. (2015). 2/2015. Tilgjengelig fra: <https://klimaservicesenter.no/kss/rapporter/kin2100> (lest 02.05.2021)
- Kranøy, K. (1997). *Lokalhistorie fra vårt nærmiljø - Omfatter områdene: Løren-Økern-Økernlund-Risløkka-Refstad-Linderud-Hovin-Ulven*: Redaksjonskomiteen for "Østre Akern". Tilgjengelig fra: <https://www.nb.no/items/50b0584a081ddf2ed2f3a6833b3c6947?page=0>
- Landbruks- & matdepartementet (red.). (2019). *Konferanse om urbant landbruk, Norge, 18 november, 2019*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/ny-side5/id2677864/> (sett 01.02.2021)
- Landbruks- & matdepartementet. (2020). *Nord-Europas største spiselige tak*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/nord-europas-storste-spiselige-tak/id2741949/> (lest 01.02.2021).
- LÈVA. (2020). *Medvirk: Prosess, aktiviteter og deltakelse*. Tilgjengelig fra: <https://innsyn.pbe.oslo.kommune.no/saksinnsyn/showfile.asp?jno=2020142010&fileid=9298939> (lest 02.02.2021)

- Litt, J. S., Schmiege, S. J., Hale, J. W., Buchenau, M. & Sandcar, F. (2015). *Exploring ecological, emotional and social levers of self-rated health for urban gardeners and non-gardeners: A path analysis*. *Social Science & Medicine*, 144 (1-8).
- Liu, K. (2021). *Wind design for modular vegetated roofing systems*. *Construction Canada* (No. 1). Tilgjengelig fra: <https://www.constructioncanada.net/wind-design-for-modular-vegetated-roofing-systems/> (lest 03.04.2021)
- Lohrberg, F., Lička, L., Scazzosi, L. & Timpe, A. (2016). *Urban agriculture Europe*: jovis Verlag GmbH.
- Løren, Ø. o. (2018). *Høring om "Den grønne ringen" i Hovinbyen*. Tilgjengelig fra: <http://www.okernloren.no/2018/10/09/horing-om-den-gronne-ringen-i-hovinbyen/> (lest 18.01.2021).
- Meld. St. 19. (2018-2019). *Folkehelsemeldinga - Gode liv i eit trygt samfunn*. omsorgsdepartementet, H.-o. Oslo. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-19-20182019/id2639770/> (lest 10.05.2021)
- Montgomery, C. (2013). *Happy City*. New York: Farrar, Straus and Giroux.
- NMBU. (2020). *Urbant landbruk*. Tilgjengelig fra: <https://www.nmbu.no/studier/studietilbud/master-to-arige/urbant-landbruk/node/41588> (lest 28.04.2021).
- NMBU. (u.å.-a). *Cultivating Public Spaces: Urban agriculture as a basis for human flourishing and sustainability transition in Norwegian cities*. Tilgjengelig fra: <https://www.nmbu.no/en/projects/node/34274> (lest 27.04.2021).
- NMBU. (u.å.-b). *SiEUGreen*. Tilgjengelig fra: <https://www.nmbu.no/en/projects/sieugreen> (lest 28.04.2021).
- Noreng, K., Kvalvik, M., Busklein, J. O., Ødegård, I. M., Clewing, C. S. & French, H. K. (2012). *Grønne tak - Resultater fra et kunnskapsinnhentesprosjekt*: SINTEF.
- OBOS. (u.å.). *Byrom til å spise opp*. Tilgjengelig fra: <https://nye.obos.no/ny-bolig/boligprosjekter/oslo/grunerlokka/loren-botaniske/artikler/byrom-til-a-spise-opp/> (lest 30.04.2021).
- okernsentrum.no. (u.å.) *Om prosjektet - Den nye hovedstaden øst i Oslo*. Tilgjengelig fra: <https://www.okernsentrum.no/om-prosjektet> (lest 30.05.2021).
- Orsini, F., Dubbeling, M., de Zeeuw, H. & Gianquinto, G. (2017). *Rooftop Urban Agriculture*. 1st ed. 2017. utg. Cham: Springer International Publishing : Imprint: Springer.
- Oslo kommune. (2015). *Kommuneplan 2015 Oslo mot 2030*. bystyre, O. Tilgjengelig fra: <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/1374699-1599727170/Tjenester%20og%20tilbud/Politikk%20og%20administrasjon/Politikk/Kommuneplan/Tidligere%20kommuneplandokumenter/Kommuneplan%202015%2C%20del%201%3A%20Samfunnsdel%20og%20byutviklingsstrategi.pdf>
- Oslo kommune. (2018). *Vår by, vår fremtid - Kommuneplan for Oslo 2018*. Tilgjengelig fra: <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13324093-1572596131/Tjenester%20og%20tilbud/Politikk%20og%20administrasjon/Politikk/Kommuneplan/Vedtatt%20kommuneplan%202018/Kommuneplan%20Oslo%20%2E2%80%93%20utskriftvennlig.pdf>
- Plan- og bygningssetaten. (2018). *Strategisk plan for Hovinbyen*. oslo.kommune.no. Tilgjengelig fra: <https://innsyn.pbe.oslo.kommune.no/saksinnsyn/showfile.asp?jno=2020010672&fileid=9127592> (lest 08.11.2021)
- Plan- og bygningssetaten. (2019). *Prinsippplan med handlingsprogram for Den grønne ringen*: Oslo kommune. Tilgjengelig fra: <https://innsyn.pbe.oslo.kommune.no/saksinnsyn/showfile.asp?jno=2019029051&fileid=8383975> (lest 18.01.2021)
- Plan- og bygningssetaten. (2021). *Forslag til strategi for grønne tak og fasader*. Tilgjengelig fra: <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13393011-1611669344/Tjenester%20og%20tilbud/Politikk%20og%20administrasjon/Bydeler/Bydel%20Vestre%20Aker/Politikk/Politiske%20saker/2021/2021-02-02%20H%C3%B8ring%20-%20Forslag%20til%20strategi%20for%20gr%C3%B8nne%20tak%20og%20fasader/Forslag%20til%20strategi%20for%20gr%C3%B8nne%20tak%20og%20fasader.pdf> (lest 05.05.2021)

- Pålsrud, M. & Skorupka, A. (2020). *Effekter av urbant landbruk*. Tilgjengelig fra: <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13370471-1591077778/Tjenester%20og%20tilbud/Natur%2C%20kultur%20og%20fritid/Urbant%20landbruk/Utforsk%20det%20spirende%20Oslo/Kunnskapsoversikt%20-%20effekter%20av%20urbant%20landbruk.pdf> (lest 07.01.2021)
- Sim, D. (2019). *Soft city*. USA: Island Press.
- SSB. (2020a). *Kommune Oslo (Oslo)*. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/kommunefakta/oslo> (lest 14.01.2021).
- SSB. (2020b). *Tettsteders befolkning og areal*. Statistikk. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/befolkning/statistikker/befteft/aar> (lest 14.01.2021).
- Stafseng, V. E. (2019). *National Centre for Urban Agriculture / About the centre*. Tilgjengelig fra: <https://www.nmbu.no/en/faculty/biovit/research/research-sentres-and-large-research-projects/ncua/om> (lest 28.04.2021).
- SWECO & A-LAB. (2019). *RETHINK ØKERN SENTRUM - Hovedgrep*.
- Symons, D. (2018). *Alone together in the 21st-century city*. The possible, 3. Tilgjengelig fra: <https://www.the-possible.com/alone-together-loneliness-social-isolation-in-dense-city/> (lest 04.04.2021)
- Weldon, J. & Liu, K. (2021). *Wind Design for Modular Vegetated Roof Assemblies*. Canada: Next Level Stormwater Management (Webinar 25.03.2021).
- Wessel, T., Barstad, A., Kjølørød, L. & Frønes, I. (2016). *Urbanisering Og Urbanisme*. Det Norske Samfunn. Tilgjengelig fra: https://www.researchgate.net/profile/Terje_Wessel/publication/325158339_Urbanisering_og_urbanisme/links/5afb58030f7e9b3b0bf29b84/Urbanisering-og-urbanisme.pdf (lest 14.01.2021)
- Whyte, W. H. (1980). *The social life of small urban spaces*. Washington: The Conservation Foundation.
- Wilcock, A. A. & Hocking, C. (2015). *An Occupational Perspective of Health*. 3. utg.
- Wirth, L. (1938). *Urbanism as a Way of Life*. American journal of sociology, 44 (1): 1-24.
- ZinCo. (2020). *Planning guide - System Solutions for Intensive Green Roofs*. Germany. Tilgjengelig fra: <https://zincogreenroof.com/systems/urban-rooftop-farming> (lest 04.04.2021)

6.4 FIGURLISTE

Ortofoto som benyttes i ulike figurer er lastet ned fra Norgebilder 15.03.2021 av Gunnar Tenge, seniorrådgiver ved NMBU. Eier er Geovekst.

Grunnlaget for opprinnelige bygninger i 3D-modell er laget av A-Lab.

Illustrasjonsplan som benyttes i bakgrunn av plantegninger er laget av A-Lab.

Figurer som er "egenprodusert av forfatter", men er basert på en referanse er laget på grunnlag av informasjon fra referansen. Figurer som er "gjenskap av forfatter" basert på en referanse er en gjenskapelse av en figur i referansen. Figurer uten figurnummer, der ikke annet er oppgitt, er produsert av forfatter.

Figur 01	IV & V
Egenprodusert av forfatter. <i>Illustrasjon av løsningsforslaget.</i>	
Figur 02	4
Gjenskap av forfatter. Basert på: FN-sambandet. <i>De tre dimensjonene innen bærekraftig utvikling.</i> Tilgjengelig fra: https://www.fn.no/tema/fattigdom/baerekraftig-utvikling#:~:text=Det%20var%20i%20denne%20rapporten,muligheter%20til%20%C3%A5%20dekke%20sine . (Hentet 07.05.2021)	
Figur 03	5
Gjenskap av forfatter. Basert på: McLeod (2020). <i>Maslows behovspyramide.</i> Tilgjengelig fra: https://www.simplypsychology.org/maslow.html#gsc.tab=0 . (Hentet 07.05.2021)	
Figur 04	6
FN-sambandet. <i>Utvalg av FNs bærekraftsmål.</i> Tilgjengelig fra: https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/last-ned-grafikk . (Hentet 07.05.2021)	
Figur 05	8
Gjenskap av forfatter. Basert på: Asplan Viak. <i>Tre-trinns strategi for håndtering av overvann.</i> Tilgjengelig fra: https://miljopakken.no/wp-content/uploads/2019/09/Temarapport-overvann-01_Innhv_Fase-4_190514.pdf . (Hentet 07.05.2021)	
Figur 06	9
Departementene. <i>Nasjonal strategi for urbant landbruk.</i> Foto: Frøydis Lindén. <i>Pallekarmer fra bydelen Møhlenpris i Bergen.</i> Tilgjengelig fra: https://www.regjeringen.no/contentassets/4be68221de654236b85b76bd77535571/207980-strategi-for-urbant-landbruk-web.cleaned-1.pdf . (Hentet 07.05.2021)	
Figur 07	9
Standard Norge. <i>Grønne tak - planlegging, utførelse, skjøtsel og drift Ekstensive tak.</i> Tilgjengelig fra: https://www.standard.no/nettbutikk/kampanjer/ns-3840-gronne-tak/ . (Hentet 07.05.2021)	
Figur 08	10
Oslo kommune. 2018. <i>Kommuneplan for Oslo 2018.</i> Foto: Oda Hveem. Tilgjengelig fra: https://www.oslo.kommune.no/politikk/kommuneplan/kommuneplanens-samfunnsdel/#gref . (Hentet 07.05.2021).	

Figur 09	10
Oslo kommune, bymiljøetaten. 2019. <i>Strategi for urbant landbruk 2019-2030</i> . Foto: Iselin Kristiansen. <i>Losæter i Bjørvika</i> . Tilgjengelig fra: https://www.oslo.kommune.no/natur-kultur-og-fritid/urbant-landbruk/om-spirende-oslo/#gref . (Hentet 07.05.2021).	
Figur 10	11
Oslo kommune, plan- og bygningsetaten. 2021. <i>Forslag til strategi for grønne tak og fasader</i> . Foto: Eirik Evjen. Tilgjengelig fra: https://www.oslo.kommune.no/bydeler/bydel-vestre-aker/politikk-og-politiske-moter/politiske-saker-bydel-vestre-aker/2021/horing-forslag-til-strategi-for-gronne-tak-og-fasader#gref . (Hentet 07.05.2021).	
Figur 11	15
Egenprodusert av forfatter. <i>Avgrensning av prosjektområdet</i> . Bakgrunnskart: Norgebilder. (2020). Tilgjengelig fra https://www.norgebilder.no/ (Hentet 15.03.2021)	
Figur 12	16
Gjenskap av forfatter. <i>Hovinbyen og den grønne ringen</i> . Basert på: Plan- og bygningsetaten. <i>Hovinbyen og den grønne ringen</i> . Tilgjengelig fra https://nyhetsrom.bymiljoetaten.no/wp-content/uploads/2017/03/18-Plan-og-bygningsetaten.pdf (hentet 05.04.2021) Bakgrunnskart: Norgebilder. (2020). Tilgjengelig fra https://www.norgebilder.no/ (Hentet 15.03.2021)	
Figur 13	17
A-Lab. (2020). <i>Foreløpig illustrasjonsplan over nye Økern sentrum</i> .	
Figur 14	18
Foto øverst: Narve Skarpmoen. (1919). Foto nr 2.: Ukjent. (1959). Foto nr 3.: Ukjent. (1959). Foto nederst: Ukjent. (1961). Alle bilder tilgjengelig fra http://oslobilder.no/search?searchstring=%C3%B8kern (hentet 15.03.2021)	
Figur 15	19
Bilder tatt av forfatter. <i>Bilder fra befarings på Økern</i> .	
Figur 16	20
A-Lab. <i>Nye Økern sentrum</i> . Tilgjengelig fra: https://www.sweco.no/vart-tilbud/byplan-og-arkitektur/okern-sentrum---reguleringsplan/ . (hentet 05.05.2021)	
Figur 17	21
Gjenskap av forfatter. Basert på: LÉVA. <i>Rapport fra medvirkning</i> . Tilgjengelig fra: https://innsyn.pbe.oslo.kommune.no/saksinnsyn/showfile.asp?jno=2020142010&fileid=9298939 . (hentet 05.05.2021)	
Figur 18 & 19	22 & 23
A-Lab. <i>Idékatalog for programmering av takflater</i> . Tilgjengelig fra: https://innsyn.pbe.oslo.kommune.no/saksinnsyn/showfile.asp?jno=2020142010&fileid=9298923 . (hentet 05.05.2021)	
Figur 20	26
Egenprodusert fremstilling av 3D-modell.	
Figur 21	26
A-Lab. (2020). <i>Foreløpig illustrasjonsplan over nye Økern sentrum</i> .	
Figur 22	27
Egenprodusert av forfatter. <i>Utsnitt av illustrasjonsplan med boligkompleks i fokus</i> . Bakgrunnskart: A-Lab. (2020). <i>Foreløpig illustrasjonsplan over nye Økern sentrum</i> .	
Figur 23	28 & 29
Egenprodusert. <i>Analyse av mål og areal</i> .	

Figur 24	30
Egenprodusert. <i>Analyse av høyder.</i>	
Figur 25	30
Egenprodusert. <i>Analyse av leilighetsutforming.</i> Basert på: A-Lab. <i>Prinsipper for boligplaner.</i> Tilsendt via e-post.	
Figur 26	31
Egenprodusert av forfatter. <i>Analyse av tilgjengelighet.</i> Basert på: A-Lab. <i>Prinsipper for boligplaner.</i> Tilsendt via e-post. Bakgrunnskart: A-Lab. (2020). <i>Foreløpig illustrasjonsplan over nye Økern sentrum.</i>	
Figur 27	32
Egenprodusert fremstilling av 3D-modell.	
Figur 28	33
Egenprodusert av forfatter. <i>Forslag til endret bygningsform.</i>	
Figur 29	34
Egenprodusert av forfatter. <i>Bevegelsen på taket.</i>	
Figur 30	35
Egenprodusert av forfatter. <i>Sol-skygge analyse av opprinnelig- og nytt forslag til -byggningsform.</i>	
Figur 31	40
Christian Grønvold Hansen. <i>Økern Portal.</i> Tilgjengelig fra: https://finansavisen.no/nyheter/ute-liv/2021/03/29/7649318/4service-satser-pa-mathall-i-kontorbygget-okern-portal (hentet 11.05.2021)	
Figur 32	41
MATTAK AS. Tilgjengelig fra: https://mattak.no/ (hentet 11.05.2021).	
Figur 33	41
Svein Boasson AS. <i>1912.</i> Tilgjengelig fra: https://sveinboasson.no/prosjekter/takhager-1912/ (hentet 11.05.2021).	
Figur 34 & 35	42
LANDPROCESS (Kotchakorn Voraakhom). Tilgjengelig fra: https://worldlandscapearchitect.com/thamasat-university-the-largest-urban-rooftop-farm-in-asia/#.YJpTzLUzaHs . (Hentet 11.05.2021).	
Figur 36	43
The Hundertwasser Non Profit Foundation, Vienna, Austria / Europe. (2019). <i>Ronald McDonald house.</i> Tilgjengelig fra: https://hundertwasser.com/en/architecture/arch132_ronald_mcdonald_haus__2020 . (Hentet 11.05.2021).	
Figur 37	43
WienTourismus / John Bauer. <i>Hundertwasserhaus.</i> Tilgjengelig fra: https://www.wien.info/en/sightseeing/green-vienna/green-walls-in-vienna-347292 . (Hentet 11.05.2021).	
Figur 38	44
Egenprodusert av forfatter. <i>Ordsky.</i>	
Figur 39	49
Gjenskap av forfatter. Basert på: Hopkins, G. og Goodwin, C. (2011). <i>Living arhitecture: green roofs and walls.</i> 2011. Collingwood, Vic.: CSIRO Publications	
Figur 40	50
Gjenskap av forfatter. Basert på: ZinCo. (2020). <i>Planning guide - System Solutions for Intensive Green Roofs.</i> Germany. Tilgjengelig fra: https://zinco-greenroof.com/systems/urban-rooftop-farming (hentet 04.05.2021)	

Figur 41	51
Gjenskapt av forfatter	
Basert på: Noreng, K., Kvalvik, M., Busklein, J. O., Ødegård, I. M., Clewing, C. S. & French, H. K. (2012). <i>Grønne tak - Resultater fra et kunnskapsinnhentesprosjekt</i> : SINTEF.	
og ZinCo. (2020). <i>Planning guide - System Solutions for Intensive Green Roofs</i> . Germany.	
Figur 42	62
Egenprodusert av forfatter. <i>Analyser av utsikt</i> .	
3D-visning benyttet for å lage utsikt: Google Earth. <i>3D-visning av Økern</i> . Tilgjengelig fra https://earth.google.com/web/@59.92773244,10.80716446,136.58128501a,297.66953774d,35y,150.6175734h,90.52273418t,0r (hentet 30.05.2021)	
Figur 43	64
Egenprodusert av forfatter. <i>Analyser av sol/skygge forhold på taket</i> .	
Figur 44	65
Gjenskapt av forfatter.	
Basert på: Metrologisk institutt. <i>Vindroser for Hovin</i> . Tilsendt via e-post.	
Figur 45	65
Egenprodusert av forfatter. <i>Analyse av vindpåvirkning av taket</i> .	
Basert på: Weldon, J. & Liu, K. (2021). <i>Wind Design for Modular Vegetated Roof Assemblies</i> . Canada: Next Level Stormwater Management (Webinar 25.03.2021)	
Figur 46	66
Egenprodusert av forfatter. <i>Analyse av bærekonstruksjon</i> .	
Basert på: A-Lab. <i>Prinsipper for boligplaner</i> . Tilsendt via e-post.	
Figur 47	84
Egenprodusert av forfatter. <i>Forenkling av illustrasjonsplan for å vise plassering av trær og konstruksjoner</i> .	
Figur 48	87
Egenprodusert av forfatter. <i>Forenkling av illustrasjonsplan for å vise større områder til fleksibelt bruk</i> .	



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

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway