



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave 2017 30stp

Fakultet for landskap og samfunn

Hovedveileder: Anne-Karine Halvorsen Thoren

Fugler på Taket

Maja Melberg

Landskapsarkitektur

FORORD

Denne masteroppgaven markerer avslutningen på mitt femårige studie innen landskapsarkitektur ved fakultetet for landskap og samfunn ved Norges miljø- og biovitenskaplige universitet. Masteroppgaven tilsvarer 30 studiepoeng.

Jeg har vært engasjert innen naturvern fra før jeg begynte på landskapsarkitektur, da jeg var på tur med folkehøgskolen til den peruanske Amazonas. Her fikk jeg en utrolig respekt for hvordan urbefolkningen levde sammen med naturen, og kunnskapen de hadde om naturen. Jeg så også de fatale konsekvensene menneskelig inngrep hadde på denne sårbare naturen.

Gjennom årene har jeg valgt valgfag innen økologi og naturforvaltning. Her har jeg lært om hvordan nedgangen i arts mangfold er ekstrem på et globalt plan, og hvordan norsk natur har blitt mer og mer oppstykket og homogen. Byene blir likere, mer tette og får mindre naturlige områder.

I denne masteroppgaven ønsker jeg derfor å se på hvordan vi kan planlegge naturen inn i byene, og knytte mennesker i byen tettere på naturen. Masteroppgaven omhandler et aspekt av dette, ved å se på hvordan vi kan planlegge grønne tak med tanke på fugler.

JEG ØNSKER Å TAKK FOR HJELPEN FRA:

Hovedveileder Anne-Karine Halvorsen Thorén, for god tid til veiledninger, gode råd og for gode diskusjoner.

Biveileder Christian Pedersen, som har hjulpet meg med det faglige som omhandler fugler og økologi.

Brita Melberg, for korrekturlesning

Tora, Rebecca, Cecilie, Edvard og Inger Beate for korrekturlesning.

Mine medstudenter, for støtte, råd og diskusjoner

Ola Bettum, for hjelp til å sette meg inn i planområdet, og for gode råd til prosjektet

Line Rosef, for innspill på plantevalg

Corinna Susanne Clewing, for innspill på plantevalg

Jonathan Edward Colman, for informasjon om prosjektet på Fornebu S

SAMMENDRAG

Over halvparten av jordens befolkning lever i dag i byer, og det er forventet en stor vekst i dette antallet. I Norge bor helle 80% av befolkningen i byer og tettsteder. I byene er det et stort politisk press for fortetting, og dette har ført til i nedbygging av byers grøntområder. I de senere årene har det vært en ekstrem nedgang i verdens dyreliv, der hovedgrunnen er endringer i arealer og arealbruk. I Norge er grønne tak kommet i vinden. Dette skyldes hovedsakelig den forventete økningen i nedbør som følge av klimaendringer, og en reduksjon av grøntområdene på bakkeplan. Grønne tak blir lovprist for alle fordelene de skal ha, ikke bare i forhold til å holde tilbake vann, men også som bidrag til å øke det biologiske mangfoldet.

I denne masteroppgaven vil jeg se på hvordan grønne tak kan bli planlagt og utformet for å tilrettelegge for fuglers behov. Først vil jeg gå gjennom relevant kunnskap på området og analysere ulike prosjekter. Deretter vil jeg komme opp med noen prinsipper basert på den innhentede kunnskapen. Etter dette vil jeg gå igjennom et caseområde, se på de stedegne forholdene og komme opp med forslag til hvordan man kan planlegge og utforme grønne tak for fugler.

Gjennom denne masteroppgaven har det blitt tydelig at det er et stort kunnskapshull når det kommer til hvordan man kan planlegge grønne tak med hensyn til fugler. Dermed vet vi ganske lite om effekten bruk av grønne tak kan ha på byens fugleliv. Det ble også tydelig gjennom kunnskapsinnhenting og eksempelprosjektene, at det er diskutabelt om alle grønne tak er fordelaktige for det biologiske mangfoldet og fuglelivet, det kommer helt an på utformingen og innholdet av det grønne taket.

ABSTRACT

Urban areas are continuously growing, and today they house more than half of the world's population. In Norway, 80% of the population live in urban areas. Increased densification is putting the green spaces in the cities under great pressure, and changes in the way we use and develop land is one of the primary causes for the past years' substantial decline in the World's wildlife.

The expected increase in precipitation in Norway due to climate change, combined with the decrease of green spaces on ground level, has resulted in a growing awareness of the possibilities the design green roofs offer. Green roofs are being praised not only because they work as storm water management and reduce runoff, but also because they promote biodiversity.

In this thesis I wish to concentrate on how green roofs should be designed in order to provide habitats for birds. Firstly, I wish to explore relevant knowledge and precedence in the field of green roofs and birdlife. Next, I will provide a series of principles for future projects. Moving on to my case study, I wish to show how it is possible to locally plan and design green roofs that make good habitats for birds.

There has been done little research on the subject of birdlife and green roofs in urban areas. Through my work, I have found that the design and content of a green roof is of great importance to how beneficial this new trend really is for biodiversity and birdlife.

INNHOLDSFORTEGNELSE

Forord	s. 3	DEL 3 – EKSEMPELPROSJEKTER	
Sammendrag	s. 4		
Abstrakt	s. 5	Universitetssykehuset i Basel	s. 44
Den urbaniserte verden	s. 8	Fornebu S	s. 45
Fuglenes tilstand	s. 9	IKEA Bergen	s. 46
Grønne tak	s. 10	Red star roof London	s. 47
Landskapsarkitektens rolle	s. 11	Chicago city hall	s. 48
Hva vet vi om temaet?	s. 12	Toronto city hall	s. 49
Problemstilling og mål	s. 14		
Oppgavens oppbygging	s. 14	DEL 4 – PRINSIPPER	
Metode og avgrensning	s. 15		
		Hensikt	s. 52
DEL 1 – FUGLER OG BIODIVERSITET I BYEN OG PÅ GRØNNE TAK		Landskapsøkologiske prinsipper	s. 53
		Prinsipper for utforming av grønne tak for fugler	s. 54
Natur og tilknytning	s. 18	DEL 5 – INTRODUKSJON TIL VOLLEBEKK OG ANALYSER	
Natur og fuglers verdi for mennesker	s. 19		
Fugler for psykisk helse	s. 20	Introduksjon til området	s. 62
Fugler i konflikt med mennesker	s. 22	Historie	s. 64
Mennesker i konflikt med fugler	s. 23	Introduksjon til analyser	s. 65
Det store landskapet	s. 24		
Landskapsøkologiske prinsipper	s. 24	REGIONALE ANALYSER	
Urban økologi	s. 25	Oslos åpne grøntområder	s. 66
Fuglens behov	s. 26	Totalt grønt i bebygde områder	s. 67
Insekter på grønne tak	s. 28	Oppsummering regionale analyser	s. 68
Fugler på grønne tak	s. 29		
		OVERORDNETE ANALYSER	
DEL 2 – GRØNNE TAK		Geologi	s. 70
		Større vegetasjonskledde områder	s. 71
Hva er et grønt tak?	s. 32	Vegetasjonsstruktur	s. 72
Inndeling etter vegetasjon	s. 33	Viktige Naturtyper	s. 74
Oppbygging av grønne tak	s. 34	Viktige grøntområder for fugler	s. 76
Vekstsubstrat	s. 35	Registrerte fugler i området	s. 78
Bæreevne	s. 36	Truede fuglearter	s. 79
Vegetasjonssystem	s. 37	Populære fugler blant mennesker	s. 84
Vegetasjonens tilpasning og egenskaper	s. 38	Støy	s. 90
Vegetasjon på tak og spredningsfare	s. 39	Gang- og kollektivforbindelser	s. 91
Dam på tak	s. 40	Oppsummering Overordnede analyser	s. 92

LOKALE ANALYSER

Planner for Vollebekk	s. 94
Bygningsstruktur	s. 96
Planlagt veier og gangveier	s. 97
Etasjehøyder og parkeringskjellere	s. 98
Vær-forhold	s. 99
Sol og skygge analyse	s. 100
Oppsummering lokale analyser	s. 100

DEL 6 – CASE EKSEMPEL

Overordnet konsept	s. 104
Overordnet bakkeplan	s. 106
Overordnet takplan	s. 107
Kulturlandskapstaket	s. 108
Småfugltaket	s. 118
Tak for mennesker	s. 124

DEL 7- REFLEKSJON

Underproblemstillinger	s. 134
Hovedproblemstillingen	s. 136

DEN URBANISERTE VERDEN

Verden blir i dag raskt urbanisert. Over halvparten av verdens befolkning bor i byer, og det er estimert at i 2030 vil 60% av den globale befolkningen bo i byer, og en av tre i byer med minst en halv million innbyggere (FN, 2016). Dette medfører at en stor del av verdens befolkning vil oppleve natur hovedsakelig i byer. Derfor vil den urbane naturen, både i dag og på sikt, være viktig for mange mennesker.

I Norge er det også en stor andel av befolkningen som bor i byer og tettsteder. I følge Statistisk sentralbyrå bodde 81% av Norges befolkning i 2016 i byer og tettsteder, og av disse bodde 33% i en av de fem største byene. Byer og tettsteder blir i dag gradvis tettere som følge av politisk press for at folk skal bo tettere (SSB, 2016). Det presset kommer av et ønske om en mer effektiv by, med mindre byspredning. De siste årene har det vært et sterkt fokus på lavutslippsbyen, og en tett utbygging rundt kollektivknutepunkter. Ofte skjer denne fortettingen på bekostning av den urbane naturen.

Nyhuus og Thoren undersøkte utviklingen i grøntstrukturen fra 1960-1995, og så at mye av fortettingen skjedde i den urbane grøntstrukturen. Fortettingen gikk særlig ut over gamle, naturlige grøntområder og kultiverte grøntområder, slik som jorder og beitemark. Det var samtidig en økning av halvkultiverte områder, som hager og parker (Thorén, 2010). Gjennomsnittlig areal på naturlige grøntarealer ble redusert fra 17 daa i 1950 til 8 daa i 1990. Dette er en stor reduksjon av den urbane naturen, og dermed også en reduksjon av innbyggernes tilgang på varierte naturområder. Siden disse undersøkelsene ble gjort har trenden med nedbygging av grøntområder økt. Dette er en konsekvens av det økte fokuset på fortetting i sentrale områder og rundt kollektiv transport. Fra 1994 til 2006 ble 4500 daa grøntareal nedbygget i Oslo, dette tilsvarer 640 fotballbaner (Thorén, 2008).



Figur 1: Særlig har nedgangen i byens grønnstruktur gått ut over naturlige grøntområder, som vist i bildet over, og kultiverte grøntområder slik som jordbruksarealer.

FUGLENES TILSTAND

På et globalt nivå har det skjedd en katastrofal nedgang i antall arter. Populasjonen av verdens vertebrater har gått ned med 58% siden 1970 (WWF, 2016). Den største trusselen mot verdens dyrepopulasjon er forringelse og ødeleggelse av habitat. Et habitat er en arts foretrukne oppholdssted, og arten vil være tilpasset til de særegne fysiske, kjemiske og biologiske forholdene i habitatet (SNL, 2013). Andre trusler mot verdens arts mangfold er overforbruk av arter, forurensning, invaderende arter og klimaforandringer (WWF, 2016).

Prosesser som fører til forringelse og ødeleggelse av habitater er oppstyking av habitater, homogenisering av arealer og menneskelig tilstedeværelse (Snep et al., 2016).

Hvis man planlegger for fugler, vil man automatisk også planlegge for et stort antall andre dyregrupper. Diversiteten av fugler er innen økologien ofte brukt som en indikator for tilstanden til et økosystem (Magle et al., 2012). Dette kommer av at fugler har mange ulike habitat- og tilpasningskrav, både i forhold til føde og levested (Moss and Randers-Pehrson, 2004).

Den europeiske rødlisten for fugler underbygger også at ødeleggelse og forringelse av habitat er den største trusselen for fuglebestanden i Europa (International, 2015). En rødliste er en liste over truede arter utarbeidet av eksperter som vurderer faren for utryddelse dersom de rådene forholdene vedvarer (Kålås JA, 2015). Kriterier for at en fugleart kommer på rødlisten er at det har det vært en markant nedgang av populasjon, antall hekkende individer eller leveområder (Kålås JA, 2015).

På Norges fastland er 82 av 232 vurderte fuglearter på rødlisten (Kålås JA, 2015). Den viktigste trusselen mot fugleartene på rødlista er endret arealbruk, særlig tilknyttet til jordbruket. Endringene kommer som følge av en endret driftsform og et mer intensivt jordbruk, som vist på bildet i figur 2 (Kålås JA, 2015).



Figur 2: Endringer i arealbruk er hovedgrunnen til nedgangen i verdens dyreliv. Særlig har et endret jordbruk ført til nedgang i bestanden av flere fuglearter.

GRØNNE TAK

Grønne tak er definert som vegetasjon på bærende bjelker (Skog et al., 2017), og er ikke en ny oppfinnelse. Historisk er kanskje det mest kjente eksempelet Babylons hengende hager (Nigel and Noel, 2008). Grønne tak har fra historiske tider vært utbredt i mange land i Midtøsten, Øst-Asia (Kina og Japan) og Skandinavia. I Norge har vi lange tradisjoner for bruk av torvtak. Dette bunner i at torv var et lett tilgjengelig material og at torvtak dermed var en billig løsning. Det ble imidlertid færre torvtak da man fikk moderne bygningsmaterialer (Nigel and Noel, 2008).

På midten av 1800-tallet ble det, som følge av nye bygningsmetoder, en plutselig økning av bygg med flate tak. Dette førte til at flere begynte å eksperimentere med takhager. Le Corbusier inkorporerte takhager systematisk i flere prosjekter, men det var forbeholdt rike klienter (Nigel and Noel, 2008).

På 60. og 70. tallet vokste interessen for grønne tak. Særlig i de tysktalende landene i Europa var det flere prosjekter hvor man eksperimenterte med å integrere planter og bygninger (Nigel and Noel, 2008). Det ble også skrevet mange bøker om grønne tak i Tyskland på denne tiden. Landskapsarkitekturprofessoren Hans Luz skrev artikkelen ”Takhager – luksus eller nødvendighet?” som argumenterte for at takhager burde være en strategi for å bedre det urbane miljøet. Det var også flere motreaksjonsbevegelser som ønsket å gjøre byene grønnere. Noen av de mest radikale innen denne bevegelsen var husokkupanter, som tok over flere kvartaler i Europeiske byer og eksperimenterte med hva fremtidens by skulle være. Her ble det plantet og sådd der det var mulig, også på takene. Deriblant grønnsaker, store klatreplanter, busker og trær. Samtidig begynte arkitekter og økologer å forestille seg hva en fremtidsby kunne være (Nigel and Noel, 2008). En følge av denne bevegelsen var byggingen av Hundertwasserhaus i Wien, vist på figur 3.

Samtidig ble det utviklet bedre metoder for å konstruere, og man begynte å forske på grønne tak (Nigel and Noel, 2008). Ledende innen denne forskningen var Tyskland. Man fant at grønne tak hadde mange fordeler, særlig når det gjaldt å spare energi og minske vannavrenningen. Etter dette begynte flere aktører å produsere grønne tak. Som følge av dette fikk man det moderne, ekstensive grønne taket bestående av sedum-arter, og grønne tak ble et vanlig innslag i bymiljøet (Nigel and Noel, 2008).

I Norge har det økende fokuset på overvann, og den forventede økningen i nedbør som følge av klimaendringene, ført til en storstilt bygging av grønne

tak (Noreng et al., 2012). Hoveddelen av disse er tynne sedumtak (Miljødirektoratet, 2016). Sedum er en slekt av lavtvoksene, sukkulente planter som trenger veldig lite jord, og som tåler lengre perioder med tørke (Miljødirektoratet, 2016). Sedumtakene er først og fremst valgt fordi de er billige løsninger. Det blir også argumentert fra produsentenes side for at takene er bidrag til biologisk mangfold, inkludert fugler og insekter. Derfor ser jeg et behov for å undersøke hvilke grønne tak som er en ressurs for fugler.



Figur 3: Hundertwasserhaus i Wien ble tegnet av arkitekten og kunstneren Friedensrsh Hundertwasser, og var en del av en motreaksjons bevegelse som ønsket å gjøre byene grønnere.

LANDSKAPSARKITEKTENS ROLLE

I løpet av landskapsarkitekturstudiet har det vært lite fokus på biologisk mangfold, selv om den største trusselen mot det biologiske mangfoldet er hvordan vi planlegger og bruker arealene våre.

Landskapsarkitekter har en annen rolle enn økologer og biologer. Landskapsarkitekter har en tilnærming og forståelse for fysisk utforming og planlegging som økologer ikke har. Derfor er det viktig at også landskapsarkitekter har en viss økologisk forståelse slik at vi kan planlegge bedre, komme med bedre argumentasjon i møte med utbyggere og samarbeide bedre med økologer.

Gjennom landskapsarkitektstudiet lærer man hvordan man skal utforme grønne områder med tanke på de estetiske og sanselige elementer. Vi får en forståelse for hvordan vi kan skape omgivelser der folk vil trives, med fokus på livskvalitet og folkehelse. Derfor er også tilrettelegging for fugler i urbane miljøer en del av vår oppgave.

Landskapsarkitekters rolle er ofte planlegging og forvaltning av den flerfunksjonelle urbane grøntstrukturen. Derfor bør man også ha kunnskap og forståelse for grøntstrukturer over bakkeplan og en tydelig stemme for å formidle hva som kreves for at grøntstrukturen har en verdi for insekter, fugler og mennesker.

HVA VET VI OM TEMAET?

HVA VET VI OM BIOSIVERSITET PÅ GRØNNE TAK?

Det har begynt å komme et internasjonalt fokus på hvordan grønne tak kan bidra til å bedre biodiversiteten. Især har det blitt forsket på jordlevende insekter og pollinerende insekter (Brenneisen, 2003).

Det er ikke utgitt forskningsartikler i Norge om biodiversitet på grønne tak, men det er publisert forskningsartikler i andre deler av verden. Særlig Sveits har vært leddende innen dette arbeidet (Pétremand et al., 2017, Braaker et al., 2017). Mye av dette er vanskelig tilgjengelig, eller på tysk. Det blir ofte også henvist til upubliserte artikler. Utover dette, er det et ganske lite miljø, og de fleste artiklene jeg har lest har vært fra de samme forfatterne. En som har bidratt til et stort antall artikler om jordlevende insekter er Dr. Stephan Brenneisen.

HVA VET VI OM URBANE FUGLER?

Vi vet forholdsvis mye om fugler i en urban sammenheng. Det er utgitt forholdsvis mange forskningsartikler, både internasjonalt (Magle et al., 2012), i Skandinavia (Gerell, 1982, Wren, 1994, Sandstrom et al., 2006, Wånge, 1989) og i Norge (Guttu and Thorén, 1996), som omhandler dette temaet.

HVA VET VI OM FUGLER PÅ GRØNNE TAK?

Det er ikke publisert noen forskningsartikler knyttet til fugler på grønne tak i Norge, det finnes også veldig lite forskning på fugler på grønne tak internasjonalt, og betydelig mindre i forhold til insekter på grønne tak.

Det er gjort noe forskning på fugler på grønne tak, men det er få helhetlige studier som kun fokuserer på fugler (Fernández Cañero and González Redondo, 2010). De fleste studier er observasjoner av hvilke fugler som bruker takene.

Den mest omfattende studien som er gjort på grønne taks funksjon for fugler omhandler bakkehekkende fugler på grønne tak i Sveits (Baumann, 2006).

Det er helt klart et stort forskningshull, både internasjonalt og i Norge, når det gjelder hvilken utforming som gagnar fugler på grønne tak.

HVILKE PROSJEKTER KNYTET TIL BIODIVERSITET OG GRØNNE TAK FINNES?

Det har, som tidligere nevnt, vært et sterkt fokus på insekter, især de pollinerende. Det er mange prosjekter som er bygget med tanke på insekter, men det er forholdsvis få prosjekter hvor man har sett på fugler når man har planlagt grønne tak.

I Sveits har det skjedd en revolusjon i utviklingen av grønne tak for insekter, takket være Brenneisens forskning, og et nytt regelverk i Basel, der alle nye tak må bruke Brenneisens prinsipper (Brenneisen, 2006).

I London er det flere tak som har blitt planlagt med tanke på insekter (Livingroofs, 2017) og det har kommet ut veiledere for hvordan man kan planlegge for insekter på grønne tak (Buglife Trust, u.å.).

Det er også blitt et gryende fokus på biodiversitet på grønne tak i vårt naboland Sverige (Skog et al., 2017). Her er det også kommet ut en ny veileder som tar for seg biodiversitet på grønne tak, men denne tar bare for seg insekter, og ser ikke på fuglenes behov.

Jeg har ikke funnet egne veiledere som kun omfatter fugler på tak internasjonalt. Det nærmeste jeg er kommet er en veileder for biodiversitet på grønne tak i Toronto som også tar for seg fugler på taket (Toronto, 2013). Toronto har også etablert et grønt tak med tanke på fugler på rådhuset sitt (Toronto, u.å.).

Det har også kommet et engasjement fra økologer i Norge i forhold til grønne taks potensial for å øke biodiversiteten (Colman, 2017). Et eksempel på dette er det grønne taket på kjøpesenteret Fornebu S. Her har det blitt planlagt en tørr kalkeng, med tanke på pollinerende insekter.

HVA MANGLER?

Det finnes, som nevnt, ikke rene veiledere for hvordan man kan planlegge for fugler på tak. Det finnes heller ikke prosjekter i Norge på grønne tak for fugler. Det er i tillegg et stort kunnskapshull for hvordan man kan planlegge grønne tak for fugler. Derfor trenger må kunnskapen vi har om urbane fugler kobles med det vi har av kunnskap om grønne tak og insekter, og det vi vet om grønne tak og fugler.

MÅL OG PROBLEMSTILLING

Problemstilling:

Hvordan kan landskapsarkitekter bidra til å bedre tilstanden for fugler i byen gjennom grønne tak, og legge til rette for et samspill mellom fugler og byens innbyggere?

Underproblemstillinger:

- Hvordan utvikle prinsipper for å planlegge for fugler på grønne tak?
- Hvordan kan man bruke analyser for å forstå viktige områder for fugler og viktige strukturer i landskapet?
- Hvordan kan man bruke analyser for å forstå hvilke områder og strukturer i landskapet som er viktige for fugler?

Målet med oppgaven:

Målet med oppgaven er å øke kunnskapen om fugleliv på tak, og komme med mulige løsninger for å gjøre grønne tak mer fuglevennlige.

OPPGAVENS OPPBYGGING:

Introduksjon

KUNNSKAPSINNHEITING

Kapittel 1 Fugler og biodiversitet i byen og på grønne tak

Kapittel 2 Grønne tak

Kapittel 3 Eksempelprosjekter

PRINSIPPER

Kapittel 4 Prinsipper for fugler på tak

PROSJEKTDEL

Kapittel 5 Introduksjon til Vollebekk

og analyser

Kapittel 6 Prosjektering

REFLEKSJON

Kapittel 7 Refleksjon

METODE

Metoden er en kombinasjon av et litteraturstudium, prosjekteksempler og et casestudie hvor jeg aktivt har brukt analyser og sett på mulige løsninger på et prinsipielt plan.

Litteraturstudiet:

For å få kunnskap om grønne tak og fugleliv har jeg benyttet fagbøker, rapporter, forskningsartikler og veiledere. Litteraturen har omhandlet naturens betydning for oss mennesker, grønne tak, urbant fugleliv, landskapsøkologi, insektliv på grønne tak og det som finnes av informasjon om fugleliv på grønne tak.

Prosjekteksempler

Gjennom å undersøke prosjekteksempler har jeg prøvd å hente lærdom og se på hvordan man kan prosjektere og planlegge grønne tak med tanke på fugler.

Case-studiet

Kriteriene som ble stilt for valg av caseområde var at det skulle være et område i en urban setting som skulle byutvikles, det skulle ha forholdsvis høy tetthet og ha en nærliggende grøntstruktur. Dermed falt valget på Vollebekk i Oslo. På dette caseområdet skal prinsippene for fugler testes og kobles med analysene av området.

Analyser

Analyser er et viktig verktøy for planleggere, arkitekter og landskapsarkitekter og tilegne seg kunnskap om et område. I denne masteroppgaven har jeg brukt kartanalyser for å forstå økologiske sammenhenger og hvordan området fungerer for fugler. I tillegg har jeg prøvd å tilegne meg kunnskap om utvalgte fugler som lever i området.

AVGRENSNING

I denne oppgaven fokuseres det på grønne tak på takplan, og det sees ikke på grønne tak på parkeringer og andre tak på bakkeplan.

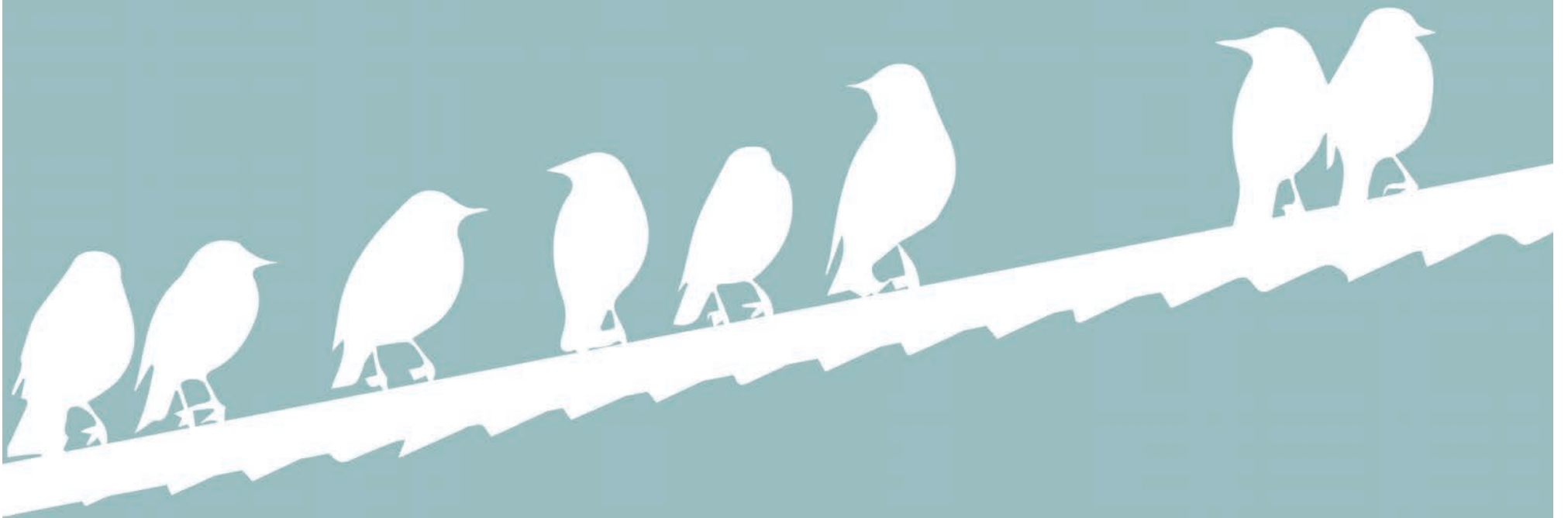
Dette er ikke en designoppgave, caseområdet brukes til å diskutere hvordan man kan planlegge og utforme grønne tak for fugler.

Jeg har fokusert på hvordan man fysisk kan planlegge og utforme grønne tak for fugler og har ikke gått inn på lovverk og lignende.

Jeg kommer ikke å gå inn på rovfugl på grønne tak, ettersom dette er et litt for komplekst tema for denne oppgaven, men det er helt klart mulig å planlegge for rovfugl på taket.

DEL 1

Fugler og biodiversitet i byen og på grønne tak



I denne delen vil jeg samle inn kunnskap om naturens verdi for mennesker, de økologiske sammenhengene i et urbant område, fuglers grunnleggende behov og hva man vet om insekter og fugleliv på grønne tak.

NATUR OG TILKNYTNING

Naturen kan betraktes ut ifra ulike verdisyn; det egoistiske, det sosialt-altruistiske og det biosentriske (Schultz, 2000). I et egoistisk verdisyn betraktes forurensning som dumt fordi det skader dine lunger, i et sosial-altruistisk betraktes det som dumt fordi det skader de med astma i nabolaget og i et biosentrisk syn fordi det skader alle levende vesen.

Schlultz sier at hvilket verdisyn vi har påvirker vår vilje til å beskytte naturen. Ut ifra et egoistisk verdisyn er man villig til å beskytte den naturen som har innvirkning på en selv. Mens man ut fra et sosial-altruistisk er villig til å beskytte den naturen som har innvirkning på dem man føller tilhørighet med. I et biosentrisk verdisyn er man villig til å beskytte natur man ikke har et forhold til fordi man ser at naturen har en verdi i seg selv (Schultz, 2000). Dermed kan det å føle tilhørighet til naturen bidra til at man blir mer villig til å ta vare på naturen.

For å fremme engasjement for miljøspørsmål er kanskje ikke undervisning i katastrofescenarier eneste vei og gå. Mye forskning tyder på at frykt for fremtidige ødeleggelser sjeldent er en motivasjon (Miller, 2005). Man ser også et kunnskapshull når det kommer til å gjenkjenne de mest vanlige artene i naturen (Miller, 2005). Da får man avstand mellom den menneskelige og den naturlige verden. Mye tyder på at folk med en personlig tilknytning til naturen er mer villige til å ta vare på naturlige områder (Miller, 2005). Hvis folk ikke lengre ser verdien av natur i sitt eget liv, er man da villig til å investere i beskyttelse av naturen? (Miller, 2005). Derfor er det spesielt viktig i en urban setting, hvor flest bor, å fokusere på tilknytning til naturen. Her kan engasjement for fugler være et viktig verktøy. Som planleggere kan man bidra til tilgangen til natur. Det å bedre den urbane naturen kan være et bedre verktøy for å engasjere mennesker i miljøspørsmål enn forskningsforskningsartikler og medieoppslag.

Turner et al. undersøkte diversitet i ulike nabolag i Toscana, og fant at over 70% av nabolagene hadde biodiversitet under gjennomsnittet (Turner et al., 2004). Ut fra dette argumenterer Turner for at store deler av verdens befolkning lever i biologisk fattigdom, og at dette kan ha store konsekvenser for deres tilknytning til naturen (Turner et al., 2004).

*Hvis folk ikke lengre ser verdien av natur i sitt eget liv, er man da villig til å investere i beskyttelse av naturen?
James R. Miller, 2005*

NATUR OG FUGLERS VERDI FOR MENNESKER

Mye forskning har vist at eksponering for natur og grøntområder har store helsemessige fordeler (Lucy et al., 2013). Både for blodtrykk, stressnivå, kolesterol, psykisk helse og kognitiv kapasitet. Bare det å se på vegetasjon og naturlige elementer har en stor effekt (Ulrich, 1984). Det er også vist at kontakt med natur har innvirkning på vår mentale kapasitet (Kaplan, 1995). Mennesker opplever, spesielt i stressende, urbane omgivelser, at ufrivillige tanker dukker opp når man får assosiasjoner fra noe man ser eller hører i omgivelsene. Dette gjør oss mentalt slitne. Ved eksponering for natur opplever mennesker en mer direkte tankevirksomhet, hvor tankene blir rettet mot det vi ser og hører i øyeblikket. Det har vist seg at denne formen for tankevirksomhet er med på å redusere stress og bedre den kognitive kapasiteten (Kaplan, 1995). Denne formen for tankevirksomhet er den samme som vi bruker til å løse oppgaver, men er mindre krevende, og har vist seg å styrke vår evne til problemløsning (Berman et al., 2008). I Oslo har man også sett en sammenheng mellom selvrapporterte mentale lidelser og andel vegetasjonsdekke i et område, hvor det i områder med lav grad av vegetasjonsdekke var flere, både kvinner og menn, som rapporterte om mentale lidelser (Ihlebak et al., 2017).

Videre spiller også typen grøntstruktur en rolle for menneskets velvære. Det er gjort forskning på at en høy biodiversitet øker menneskers trivsel i et grønt område (Fuller et al., 2007). Hvis man ser på grøntstrukturen med tanke på den restaurerende funksjonen gir dette mening. Med en høyere biodiversitet er det mer for mennesker å oppleve gjennom øyne og ører. Det blir da enklere å dra tankene vekk fra bekymringer og til det man opplever rundt seg. Figur 4 viser et bilde av noen som henter energi fra grønne omgivelser.

Fugler er den dyregruppen som er mest synlig for oss mennesker, og er populær blant store deler av befolkningen (Bjerke and Østdahl, 2004). Gjennom fugletitting, mating av små fugler og lytting til fuglesang om våren, har mange et nært forhold til våre fugler. Fugler gir oss et daglig innblikk i at vi er natur og at vi er en del av naturen. I Bjerke og Østdahls undersøkelse i Trondheim så man at fugler var den mest populære dyregruppe blant ville dyr blant befolkningen (Bjerke and Østdahl, 2004). Av de spurte, svarte 41% at de observerte fugler utenfor hjemmet veldig ofte eller ofte, og 42% at det var en av de viktigste motivasjonene for å komme seg ut. De fant også at det observasjon av fugler økte i takt med alderen, og at det var særlig viktig for de eldste. Eldre bruker ofte mer tid i sitt nærmiljø og har mer tid til sin disposisjon i forhold til resten av befolkningen. Mobiliteten blant den eldre



Figur 4: En høyere biodiversitet øker den positive psykiske effekten grøntområder har på mennesker.

befolkningen er lavere sammenlignet med den øvrige befolkningen, og eldre er derfor mer avhengig av natur i nærområdet.

En annen gruppe som er mindre mobil er barn, som ofte har et sterkt læringsutbytte av hva de ser og hører. Blant norske barn i skolealder rapporterte 74% at de matet fugler (Bjerke et al., 2001). Dermed kan fugler i nærmiljøet være spesielt viktig for den eldste og den yngste delen av befolkningen.

FUGLER FOR PSYKISK HELSE

Det er gjort noe forskning i forhold til hvilke fugler som blir oppfattet som stressreducerende, og hvorfor. Et av disse studiene består av dybdeintervjuer for å finne ut av hva og hvorfor fuglelyder ble oppfattet som å ha en resultativ funksjon (Ratcliffe et al., 2013). Det ble stilt åpne spørsmål om utmattelse, og om hva som fikk folk til å slappe av. Av de som beskrev lydbilder, var fuglelyder den hyppigst nevnte lyden som fikk folk til å hente seg inn. Det var derimot ikke alle fuglelyder som ga en avslappende følelse. Det var særlig fugler med sang og kvitring som ble nevnt som avslappende. Fuglelyder som var skarpe og truende ga ikke den samme følelsen av avslapping. Eksempler på dette er kråker, som har en skarp og skjærende lyd. Gjennomgående fant deltakeren restitusjon ved å høre fuglelyder. Figur 5. viser et bilde av en syngende bokfink, som har en av de mest gjenkjennelige fuglesangene. Begrunnelsen fra flere var at når de hørte fugler synge følte de seg mer knyttet til naturen, og kunne slappe av fra de stressene tankene. Flere fikk assosiasjoner til minner og gode opplevelser som barn. Det kom også fram i dybdeintervjuene at hvis man følte seg generelt frakoblet fra naturen, opplevde man liten restitusjon ved fuglelyder (Ratcliffe et al., 2013). Dermed er det en forutsetning at man til en viss grad føler tilhørighet til naturen for at fuglesang skal oppleves som resultativt.

Som sagt er ikke alle fuglearter like populære blant mennesker. Noen arter er foretrukket over andre. Studier av foretrukne fugler på fuglebrettet viste at sangfugler blir foretrukket fremfor fugler som ikke synger. Det blir også foretrukket å se flere fugler, heller enn noen få, og flere ulike fuglearter fremfor flere av den samme fugletypen (Cox and Gaston, 2015). Dette underbygger også andre studier som viser at en økt diversitet i grøntområder øker folks trivsel (Fuller et al., 2007). Derfor vil flere ulike arter fugler forsterke gleden av å observere fugler. Man så også at jo flere arter folk kunne identifisere, jo mer følte de seg knyttet til naturen, og jo mer glede hadde de av å observere fugler (Cox and Gaston, 2015).



Figur 5: Lyden av fuglesang er et lydbilde som har en resultativ virkning på mennesker. Over ser du en bokfink som har en av de mest karakteristiske fuglesangene.

FUGLER I KONFLIKT MED MENNESKER

Som nevnt er ikke alle fuglearter like populære blant mennesker. Det er særlig de høylytte, bråkete fuglene som er mindre populære (Cox and Gaston, 2015). Enkelte arter kan også gjøre skade på bygg og være aggressive ovenfor mennesker (Bevanger, 1991). Dette bør man ta hensyn til i områder der man skal tilrettelegge for både mennesker og dyr.

Blant de mindre populære fugletypene er måker, som vist på figur 6. Måker kan være aggressive, særlig i hekkeperioden, derfor må man prøve å kontrollere hvor de hekker for å unngå konflikter med mennesker (Miljødirektoratet, 2016). Miljødirektoratet anbefaler å skremme dem før hekkeperioden dersom de kommer til uønskete plasser. Både måkene og kråkene lever til dels av byens søppel og kan være smittebærere, men de kan også fungere som renovasjonsvesner i byene (Bevanger, 1991). En annen art som har tilpasset seg byen godt er byduen, eller klippeduen. Den er kategorisert som en "pestart", og de fleste byer har ansatte som arbeider for å holde nede bestanden (Bevanger, 1991). Småfugl kan også bli smittet av salmonella og være en potensielle smitekilder (Bevanger, 1991). Likevel utgjør disse artene en del av bybildet og er også til stor glede for byens innbyggere.



Figur 6: Det er ikke alltid bare idyll mellom mennesker og fugler. Måker er eksempel på en fugl som ofte er i konflikt med mennesker ved at den har en skarp høy lyd og kan virke truende på mennesker i hekkeperioden.

MENNESKER I KONFLIKT MED FUGLER

Mennesker har innvirkning på fugler, og kan være forstyrrende element for flere fugler. Menneskets nærvær kan spesielt ha innvirkning på fuglers hekking og stresse fuglene slik at de ikke bruker tiden sin på å lete etter mat. En undersøkelse fra Madriids parker så en negativ sammenheng mellom besøkenne mennesker i parken og diversiteten av fugler (Fernández-Juricic, 2002). Jo mer kompleks vegetasjonsstruktur, jo enklere er det for fugler å gjemme seg, og jo mindre potensiell konflikt mellom mennesker og fugl (Fernández-Juricic, 2002). Når det gjelder hekking, kan man også i perioder gi fuglene mer plass og ha hensyns-soner.

Huskatter er en stor trussel for unge, bakkehekkede fugler i urbane områder (Smith et al., 2016), figur 7, og er en stor trussel for fugler generelt, da de dreper store mengder fugler (Loss et al., 2013). På tak vil trusselen fra katter være mindre for fuglene.



Figur 7: Katter er ofte en trussel for fugler, særlig er katter en trussel for fugler som legger eggene sine på bakken.

DET STORE LANDSKAPET

Økologien og artene vi finner i byen er påvirket av det større landskapet. Både villaområdene utenfor byen, parker, skog, elvedrag og jordbruksareal utenfor bysentrum (Savard et al., 2000). Man sier gjerne at enhver by er forholdsvis lik. Dette er nok ikke helt riktig. Vi finner mange arter i byen som har tilpasset seg til det urbane liv, men det er også mange av de samme artene i byen som i resten av regionen.

Hvilke areal typer man finner i nærheten av byer og nabolag er grunnleggende for å forstå sammensetningen av arter i byen (Forman, 2014). Mange studier har vist at de nærliggende arealene har mye og si for artssammensetningen man finner i urbane områder. Innenfor bygrensene til de største norske byene finnes halvparten av våre fuglearter (Miljolare.no, u.å.). Det er derimot ikke alltid at artsrikdommen er størst i områdene rundt byen. Byer som Malmø og Lund har større diversitet av planter og dyr enn områdene rundt byene, som i stor grad består av et intensivt jordbruksareal (Clas Flørgård, 1994).

For fugler er det ofte ikke bare de regionale forholdene som er viktig, men også de globale, ettersom flere fuglearter er ekstremt mobile, og flytter seg mellom kontinenter hvert år.

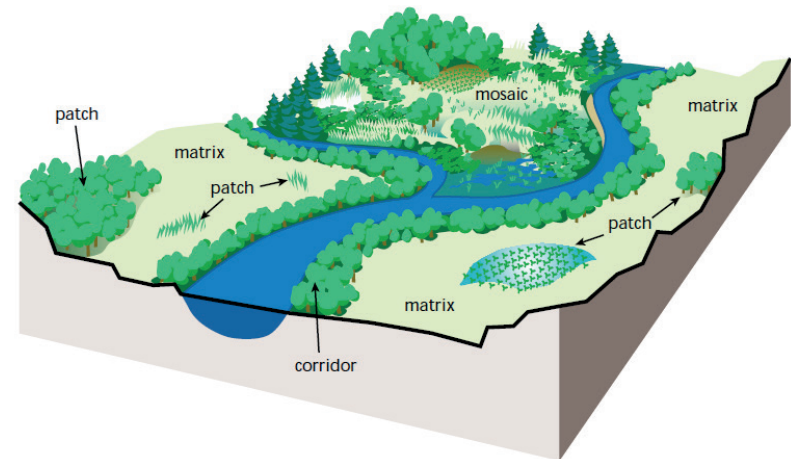
LANDSKAPSØKOLOGISKE BEGREPER

Den mest brukte modellen i landskapsøkologi er landmosaikkmodellen (Forman, 2014). Landskapsmosaikkmodellen er en veldig forenklet modell. Der kan alle landskap bli delt opp i tre kategorier: Matrix, patch og korridor, slik som vist i figur 8. Matrix er den dominerende landskapsformen. Patch er forskjellig fra matrixet, og er samlet i en form, og korridorlandskapet er forskjellig fra matrixet i en lineær form. Hva som er matrix, patch og korridor kommer an på den romlige skalaen (Dramstad, 2003). Derfor tar man utgangspunkt i arten man studerer når man deler inn i patch, matrix og korridor. Dermed er inndelingen forskjellige etter som hvilken art man studerer.

For å forstå arealet i forhold til en art holder det ikke bare å definere hvor den holder til, man må også forstå kvaliteten av leveområdet for arten (Collinge, 2009).

Et område kan enten bidra til økning av populasjonen av arter eller til nedgang av populasjonen av arter. Hvis den bidrar til økning av arten kaller vi området en "Source" (norsk: "Kilde"), og hvis området bidrar til nedgang av arten kaller vi det en "Sink" (norsk: "Synkehull").

I landskapsøkologien er det mye snakk om fragmentering av habitat (Collin-



Figur 8: I figuren over ser du hvordan det er mulig å dele opp et landskap i Matrix, patch og korridor. Denne inndelingen avhenger av hvilken dyreart man deler landskapet inn etter.

ge, 2009). Dette vil si at naturen blir oppstykket. Dette har konsekvenser for størrelsen av habitatet. Noen arter trenger store områder, og blir sterkt påvirket av dette. Fragmenteringen av habitat har også konsekvenser for konkurransen mellom de ulike artene. Det fører også til at man får mer kanter, som gagnar arter som trives i kantene, men er ødeleggende for arter som trives i den indre delen av et habitat. Ulike arter har også ulike krav til størrelsen av et habitat.

Barrierer er hindringer for dyr og planter (Collinge, 2009). Eksempler på barrierer er veier, elver og bygninger. Ulike dyr og planter har ulike barrierer. Mens en vei er en barriere for et ekorn, kan en fugl fly rett over, og dette er dermed ikke en barriere for dem.

Mange arter er avhengige av en eller flere arealkategorier. Det er derfor ikke bare arealkategori som blir viktig, men også en variasjon av ulike arealer som ligger i nærheten av hverandre (Forman, 2014), en landskapsmosaikk. Dette gjelder også for mange fuglearter. En variasjon i habitat kan derfor støtte flere individer. I Norge har man funnet at dette er av stor betydning for fugler knyttet til jordbruket (Pedersen and Engan, 2011).

URBANØKOLOGI

Urban økologi er definert som studiet av interaksjon mellom organismer, bebyggd struktur og fysiske strukturer der mennesker er konsentrert. Urban økologi ser ikke bare på grønne arealer, men også variasjonen i den bygde strukturen (Forman, 2014).

Mennesker har ofte slått seg ned på steder med mange naturlige ressurser. Med ferskvann, god jordbruksjord og muligheter for enkel transport til vanns eller til lands. Det mest vanlige er at byer har blitt etablert i havneområder langs kysten, og langs elvemunninger og elver i innlandet og i fjellet. Områdene hvor mennesker har slått seg ned sammenfaller også med steder med mange naturlige ressurser. Dette er ofte frodige områder med en naturlig rik vegetasjon og fauna (Forman, 2014).

Byer er et ekstremt fragmenterte habitater, likevel finner man mange arter her (Forman, 2014). Flere dyr og fugler har tilpasset seg den menneskelige aktivitet på ulike vis. Noen arter har funnet seg nisje i byen, mens andre har større krav til habitat, og man finner dem i spesielle områder i byen. Noen arter er igjen som rester av en tidligere større utbredelse.

Det er ulike tilnærminger for å se på naturmangfold i byer. Man kan se på hvordan byen i seg selv påvirker naturen rundt eller man kan se på hvordan få størst mulig naturmangfold i byen (Savard et al., 2000). I forhold til min problemstilling kommer jeg til å skrive hovedsakelig om hvordan å øke diversiteten i byer.

Det er enkelte særtrekk i byen som man må ta hensyn til når man skal planlegge urban natur. Dette omfatter annerledes lokalklima, jordsmonn, hydrologi og forurensning.

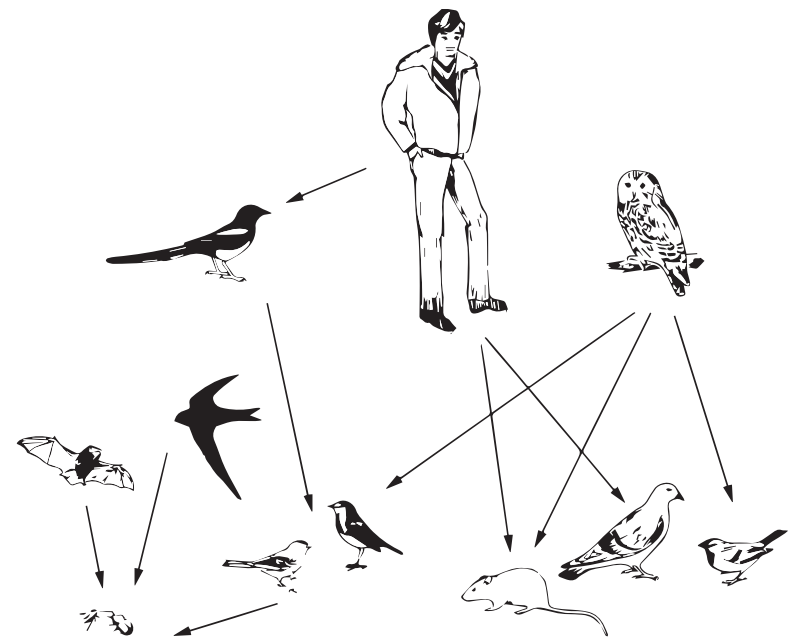
Klimaet i byen er varmere enn områdene rundt byen. Dette blir ofte referert til som ”varm øy-effekten”, og byer har en årlig gjennomsnittstemperatur som er 1-3 grader høyere enn områdene rundt (Forman, 2014). Konsekvenser av dette er at vekstsesongen blir lengre, enkelte arter vil trives bedre her grunnet varmen og fugler kan velge å hekke her grunnet de gunstige temperaturrene (Bevanger, 1991).

Det finnes få åpne vannkilder i sentrumsområder, og dette er ofte en mangel for dyrelivet (Gerell, 1982). I tillegg er det mange harde flater som fører vannet bort hurtig. Dette gjør at det er lite tilgjengelig vann for insekter, dyr og

fugler, og det er en begrensende faktor for flere arter.

Jordsmonnet i byer er annerledes enn i naturlige områder (Forman, 2014). Det er større variasjon av ulike jordstrukturer over korte avstander og jorden inneholder mange kunstige strukturer som eksempelvis rør. I tillegg er det et tynnere lag med toppjord, og jorden er mer pakket, mer forurenset og har ofte en høyere pH. Lavere sjiktning av vegetasjon fører til mindre skygge, som gir en fortere nedbrytning, og mye organisk materiale blir fjernet og det blir mindre organisk materiale i jorden.

Det er mye mer forurensning i urbane områder enn i rurale, med luftforurensning, støy, biltrafikk og industri som hovedkilder. Dette fører til stress og tidlig død for planter og trær i byen (Bevanger, 1991). Støy har også en stor negativ effekt på fugler i byen ved å stresser dem (Francis et al., 2009). Det er også et annet næringsnett i urbane områder, som vist i figur 9. Flere arter har funnet ut at menneskelig avfall er en god matkilde (Bevanger, 1991).



Figur 9: Menneske påvirker næringsnettet i urbane områder ved at flere arter utnytter avfallet vårt. Dette fører med seg flere arter som duer, rotter og katter.

FUGLENES BEHOV

Det er visse behov alle fugler og dyr har. Dette omfatter mulighet til å skaffe seg mat og drikke, ha steder å skjule seg for farer og steder de kan hekke (Forman, 2014). Hvilken mat de foretrekker, hvor og hvordan de hekker, hvor stort behov de har for skjul og hvor sterkt de reager på forstyrrelser er individuelt for ulike fuglearter.

FUGLELIV OG VEGETASJONSTRUKTUR

Vegetasjonsstrukturen har mye å si for habitatkvaliteten for fugler. Det er gjort mye forskning på sammenhengen mellom vegetasjonsstruktur og diversitet av fugler. Dette har vist at man med enkle tiltak lett kan øke diversiteten av fugler i urbane områder.

Mange forskningsartikler har sett en positiv sammenheng mellom tetthet av trær, figur 10, og antall ulike fugler som er til stede i et område (Threlfall et al., 2016, Fontana et al., 2011, Sandstrom et al., 2006, Guttu and Thorén, 1996).

En annen sammenheng man har funnet er at sjikning av vegetasjon, som vist på figur 13, har positiv virkning på diversiteten av fugler (Sandstrom et al., 2006, Threlfall et al., 2016, Fontana et al., 2011, Guttu and Thorén, 1996).

I tillegg har man sett at antall gamle trær, figur 11, øker diversitet av fugl i urbane områder (Threlfall et al., 2016, Sandstrom et al., 2006).

Andre studier fant at en blanding av bar- og løvtrær, som vist på figur 12, i et område økte diversiteten av fugler (Fontana et al., 2011). Særlig kan dette ha en betydning på fuglearter som er knyttet til skog (Ferenc et al., 2014).

Det er noe diskusjon rundt hvorvidt stedegne arter har en betydning for fuglelivet i byen. Noe forskning tyder på at det har en betydelig betydning (Fontana et al., 2011, Threlfall et al., 2016), mens andre ikke har sett innvirkning av stedegnearter på fugler (Fontana et al., 2011).

Tetthet av trær



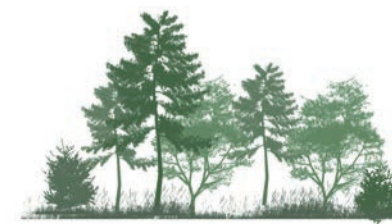
Figur 10: Tetthet av trær har en positiv virkning på diversiteten av fuglearter.

Gamle trær



Figur 11: Antall av eldre trær øker diversiteten av fuglearter.

Bar/Løv- trær



Figur 12: En blanding mellom bar- og løvtrær øker diversiteten av fuglearter.

Sjikning av Vegetasjon



Figur 13: Sjikning av vegetasjon har en positiv effekt på diversiteten av fuglearter.

MAT

Når det gjelder hvilken mat fugler spiser har fugler tilpasset seg på ekstremt mange måter (Moss and Randers-Pehrson, 2004). Fugler kan spise fisk, andre fugler, pattedyr, krepsdyr, jordlevende insekter, insekter i ulike deler av luften, vannplanter, planter på land, frukt, bær, korn og nøtter. Variasjonen i forhold til føde er stor, selv innen samme artsgruppe (Moss and Randers-Pehrson, 2004). Flere fugler varierer også føden etter hva som er tilgjengelig og med ulike årstider. Noen arter er såkalte spesialister, slik som svarthvitfluesnapperen, som fanger insekter i luften, mens andre er generalister, og tilpasser maten etter hva som er tilgjengelig, slik som kråken. Flere arter har som sagt en variasjon i dietten i løpet av året, og spiser insekter om sommeren og frø og bær på vinteren.

Det er ikke bare maten som fugler finner i naturen som har en betydning for fuglers næring, men også maten vi mennesker gir dem. Dette kan være et spesielt viktig næringstilskudd om vinteren.

I England fant man at fuglefôring, figur 14, hadde en positiv effekt på antall ulike fuglearter (Fuller et al., 2008). Utsetting av mat er, som nevnt, svært populært i Norge, og i 1994 ble det importert 5 500 tonn solsikkefrø til Norge (Vedum et al., 1996). Fordi såpass mange fôrer fugler, har vi en høyere bestand av meiser i boligområder, og trolig er en art som kjøttmeisen helt avhengig av at det blir lagt ut mat (Vedum et al., 1996).

VANN

Fugler må, som oss mennesker, drikke. Derfor er tilgjengelig vann, som vist på figur 15, viktig for fugler. Som nevnt, er det ofte begrenset med vann tilgjengelig for fugler i urbane sammenhenger, og vann i ulike former kan gi bedre overlevelsesmulighet for fugler (Gerell, 1982). I tillegg tiltrekker vann seg insekter, som er en viktig matkilde for mange av våre fugler (Gerell, 1982).



Figur 14: Fuglefôring har en positiv virkning på diversiteten av fugler i et



Figur 15: Vann er viktig for fuglene.



Figur 16: Fugler har ulike hekkestrategi, og man bør derfor legge til rette for ulike hekkeplasser for de enkelte fuglene.

HEKKEPLASSER

Fugler har ulike hekkestrategier og ulike oppførsel når de hekker (Moss and Randers-Pehrson, 2004). Enkelte arter legger mange egg og håper noen vil overleve, mens andre fuglearter satser alt på et eller to egg.

Noen fugler blir klekket nesten fullt utviklet, og må, etter noen få dager, greie seg selv, mens andre er mindre utviklet når de klekkes, og blir ivaretatt i lengre tid av sine foreldre (Aarnes, 2003). Arter som hurtig må klara seg selv kalles "reirflyktene" (Aarnes, 2003). Disse er avhengig av å finne mat og drikke i nærheten av hekkestedet.

Fugler legger eggene sine på ulike steder. Noen bygger reir, andre legger det rett på bakken, noen gjemmer det i gress eller under busker, og andre oppe i busker og trær (Moss and Randers-Pehrson, 2004). Variasjon i hekkeplasser er derfor viktig for å tilrettelegge for slik at ulike fuglearter skal hekke. Flere arter hakker ut sine egne reir, slik som spettefamilien (Hågvar and Sonerud, 1994). Disse reirene kan senere brukes av andre fuglearter, som bruker de allerede uthakkede hulrommene. Fugler som disse, som legger egg i huler, kalles for hullrugere (Hågvar and Sonerud, 1994). Noen hullrugere kan erstatte hull i trær med fuglekasser, som vist i figur. 16.

INSEKTER PÅ GRØNNE TAK

Fra observasjoner har man sett at hovedgrunnen for at mange fugler besøkte grønne tak var for å se etter mat (Brenneisen, 2003). Særlig er det frø og insekteter fugler som besøker taket leter etter. Man har også registrert at grønne tak i urbane områder ble mer brukt av fuglene enn grønne tak i mer rurale områder, hvor mattilgangen utenfor taket var større (Nigel and Noel, 2008). Ut fra dette kan vi se at grønne tak kan være en viktig matkilde for fugler, og da særlig i en urban sammenheng. Det er derfor viktig å se på hvordan man kan planlegge for insekter på taket til fuglers glede. Det er gjort en del forskning på insekter på grønne tak, og her vil jeg gå gjennom faktorer for hvordan man kan øke insektlivet på grønne tak.

Man har sett et stort potensiale for insekter på grønne tak. I studier av edderkopper og biller på 17 grønne tak i Sveits fant man hele 78 ulike edderkopperarter og 254 billearter. Mange av disse var oppført på rødlisten (Brenneisen, 2003). Men at de finnes på tak er en viss begrensning, og det er ikke like mange eller like stor variasjon på takene som på et lignende område på bakken (Braaker et al., 2017). Likevel har man sett et stort potensial for insekter på grønne tak, og mindre variasjon i jordlevende insekter på bakken i urbane områder og på grønne tak (MacIvor and Lundholm, 2011).

Man har sett at antallet jordlevende insekter øker med tykkelsen av vekstsubstratet (Nigel and Noel, 2008), men også at en variasjon i tykkelse i vekstsubstratet kan bidra til flere jordlevende insekter (Pétremand et al., 2017), illustrert på figur 17. Tykkere vekstmedium kan holde på mer vann, som kan være hensiktsmessig for flere jordlevende insekter, mens det i de tynnere substratene kan leve mer spesialiserte insektarter (Nigel and Noel, 2008). En variasjon i substratdybde, helninger, substrattypen og drenering kan ytterligere gi en variasjon som kan gagne jordlevende insekter (Nigel and Noel, 2008).

Studien av edderkopparter og biller på 17 tak i Basel fant en tendens til at det var flere ulike arter på de takene der man hadde brukt naturlige substrater fra stedsnære masser (Brenneisen, 2003). Disse hadde en større mengde med humus enn de mer konvensjonelle grønne takene. Dette fører til at substratet holder bedre på vann, som kan hindre uttørking og fører til at flere arter kan trives på samme måte som tykkere vekstsubstans kan. Det kan også være at stedeagne massene gjorde at flere jordlevende insekter trivdes.

Plantevariasjon fører til flere insekter, både over og under bakken. Det er vist at tak med engvegetasjon har et betydelig høyere antall jordlevende biller enn

C. Thuring and G. Grant



Figur 17: Ved å ha en diversitet av planter, og variasjon i tykkelse av vekstsubstratet kan man få flere jordlevende insekter. Illustrasjonen er gjengitt fra "The biodiversity of temperate extensive green roofs – a review of research and practice" (Thuring and Grant, 2016)

et tak med sedum og mosearter (KAUPP et al., 2004). Det er ikke bare variasjonen av arter, men også tettheten av planter som har vist seg å ha en viktig betydning for de jordlevende insektene (KAUPP et al., 2004).

For pollinerende insekter er også variasjon i vegetasjon viktig (G. Kadas, 2005). Det ble i Sveits gjort registreringer av antall besøkende bier på tak med engvegetasjon og tak med sedumarter (G. Kadas, 2005). Resultatet viste at det var halvparten så mange besøkende bier på takene med sedumarter i forhold til takene med engvegetasjon. Videre så man at biene bare besøkte en femtedel av blomstene på sedumtakene i forhold til takene med engvegetasjon. Mye av forklaringen på dette kan være at blomstene på sedumtakene har en kort blomstringssesong, og derfor bare gir næring til biene i en kort periode.

Videre har det blitt forsket på avstanden mellom takene, og kolonisering av insekter (Braaker et al., 2017). Her så man at avstanden mellom grønne tak hadde en viktig betydning for antall insektarter man fant på takene. Ved kortere avstand mellom takene, kan biller lettere kolonisere dem.

Flere studier har vist at med tiden blir de grønne takene kolonisert av flere jordlevende insekter, og eldre tak vil derfor ofte ha et større insektliv enn yngre tak (Brenneisen, 2003, KAUPP et al., 2004, Braaker et al., 2017).

FUGLELIV PÅ GRØNNE TAK

Det er gjort flere observasjoner og studier av hvilke fugler som besøker grønne tak. Fuglene som besøker grønne tak gjør det, som nevnt, i stor grad for å finne mat (Brenneisen, 2003). Av observasjonene fra besøkende fugler på 16 tak i Sveits, så man at 41% av de besøkene fuglene letet etter mat fra insekter og 37% av de besøkende fuglene lette etter frø (Brenneisen, 2003). Dermed ser man at det ikke bare er insekter som tiltrekker seg fugler, men også frø. Dermed kan også det å øke mengden av frø og bærende planter tiltrekke fugler.

En studie av observerte fugler på grønne tak som ligger nært norske forhold, er rapporten over observerte fugler på Augustenborgs grønne tak i Malmø (Ohlsson, 2002), tabellen over observerte fugler er vist på figur 18. Dette er forholdsvis lavtliggende grønne tak, som har en høy plantevariasjon. Med årene øker antall fugler som besøker taket og antall hekkende arter. Dette kan komme av at det blir flere insekter på taket med årene, vegetasjonen vokser og blir mer utviklet, og det er en økning i antall plantearter som koloniserer taket. De besøkende fuglene var stort sett frøetere, insektsetere, frø- og insektsetere og altetere, med noen unntak. Av de hekkende fuglene er det en del hullruggere. Dette kommer av at man har satt opp fuglekasser på noen av de grønne takene, og dette bidrar til mengden av hekkende arter.

Det er ikke gjort så mange studier av hekkende fugler på grønne tak. Men den mest omfattende studien er gjort i Sveits av Nathalie Baumann. Den tar for seg tynne, ekstensive tak, og hvordan de fungerer for bakkehekkende fugler (Baumann, 2006).

Studien observerer hekkende fugler på fire tak, og tar for seg to fuglearter, vipen og dvergloen.

Vipen er en fugl som er sterkt knyttet til det åpne jordbrukslandskapet, og som spiser jordlevende insekter. Ungene er såkalte reirflyktene, som må greie å finne mat og drikke selv kort tid etter de blir klekket (Gjershaug et al., 1994). Dvergloen er knyttet til åpne, tørre, vegetasjonsfattige områder, som tørrlagte elvebanker, og ungene er også reirflyktene (Gjershaug et al., 1994). Resultatet fra denne studien var at ingen av vipens kyllinger overlevde på takene, og at dvergloens kyllinger kun overlevde på et spesiallaget tak, som hadde grus og mose. Hovedgrunnen til at kyllingene døde var mangel på mat, vann og at de ble angrepet av rovfugl. De tynne sedumtakene hadde ikke hadde tilstrekkelige matressurser for fuglene eller vann. I tillegg hadde de små kyllingene ikke noen steder å gjemme seg på taket, og de var derfor et lett bytte for rovfugl.

Fågelarter på och vid Augustenborgs gröna tak samt Augustenborgsparken Häckande arter markerade med fetstil							
Art		1999	2000	2001	2001 inkl. parken	2002	2002 inkl. parken
Blåmes	<i>Parus caeruleus</i>	X		X	X (13)	X	X (13)
Talgoxe	<i>Parus major</i>	X		X	X (12)	X	X (13)
Koltrast	<i>Turdus merula</i>	X	X	X	X (11)	X	X (10)
Pilfink	<i>Passer montanus</i>	X	X	X	X (11)	X	X (12)
Ringduva	<i>Columba palumbus</i>			X	X (7)	X	X (6)
Stadsduva	<i>Columba sp.</i>	X	X	X	X (2)	X	X (3)
Gråsparv	<i>Passer domesticus</i>		x	x	X (2)	x	X (2)
Lövsångare	<i>Phylloscopus trochilus</i>	X		X	X (3)	X	X (4)
Skata	<i>Pica pica</i>	X	X	X	X (2)	X	X (2)
Sädesärla	<i>Motacilla alba</i>	X		X	X (1)	X	X (1)
Grönfink	<i>Carduelis chloris</i>			X	X (2)	X	X (4)
Kaja	<i>Corvus monedula</i>		x	x	X (2)	x	X (5)
Fiskmå	<i>Larus canus</i>			x	x	X	X (2)
Bofink	<i>Fringilla coelebs</i>					X	X (2)
Grå flugsnappare	<i>Muscicapa striata</i>					X	X (1)
Kråka	<i>Corvus corone</i>			x	x	x	x
Råka	<i>Corvus frugilegus</i>		x	x	x	x	x
Skrattmå	<i>Larus ridibundus</i>			x	x	x	x
Gråtrut	<i>Larus argentatus</i>			x	x	x	x
Stare	<i>Sturnus vulgaris</i>			x	x	x	x
Ladusvala	<i>Hirundo rustica</i>			x	x	x	x
Gräsand	<i>Anas platyrhynchos</i>			x	x	x	x
Röd hake	<i>Erithacus rubecula</i>					x	x
Sparvhök	<i>Accipiter nisus</i>					x	x
Turkduva	<i>Streptopelia decaocto</i>				x		x
Gråhäger	<i>Ardea cinerea</i>						x

Figur 18: På de grønne takene på Augustenborg i Malmø har man gjort registreringer av hvilke fugler som er observert på takene og hvilke fugler som har hekket på takene. Registreringene er vist i tabellen over fra rapporten fra rapporten over fugle- og dyreliv i Augustenborgspark (Ohlsson, 2002).

DEL 2

Grønne tak



Denne delen omhandler grønne tak på et generelt nivå.

Hvordan grønne tak er oppbygd, og hvilke spesifikke utfordringer man har på grønne tak.

HVA ER ET GRØNT TAK?

Grønne tak er definert av den svenske håndboken, Gröna tak handboken, som vegetasjon på bærende bjelker (Skog et al., 2017). Dette kan være tak over infrastruktur, tunneler, parkeringskjellere eller hus. Grønne tak kan være alt fra en tynn sedummatte til store parker med både busker og trær. Eksempel på et grønt tak kan du se i bildet i figur 19.

HVA SKILLER GRØNNE TAK FRA VANLIGE GRØNTANLEGG?

Til forskjell fra vanlige grøntanlegg, har ikke grønne tak kontakt med grunnvannstanden (Noreng et al., 2012). Dette medfører at man i større grad må tenke på utfordringer rundt vanns lagring og drenering. Det er derfor veldig viktig med en god helhetlig planlegging på grønne tak. Det må også tas hensyn til bygningens bæreevne når man skal beregne tykkelse av taket, og at ikke vegetasjonen vil skade konstruksjonen under (Noreng et al., 2012).

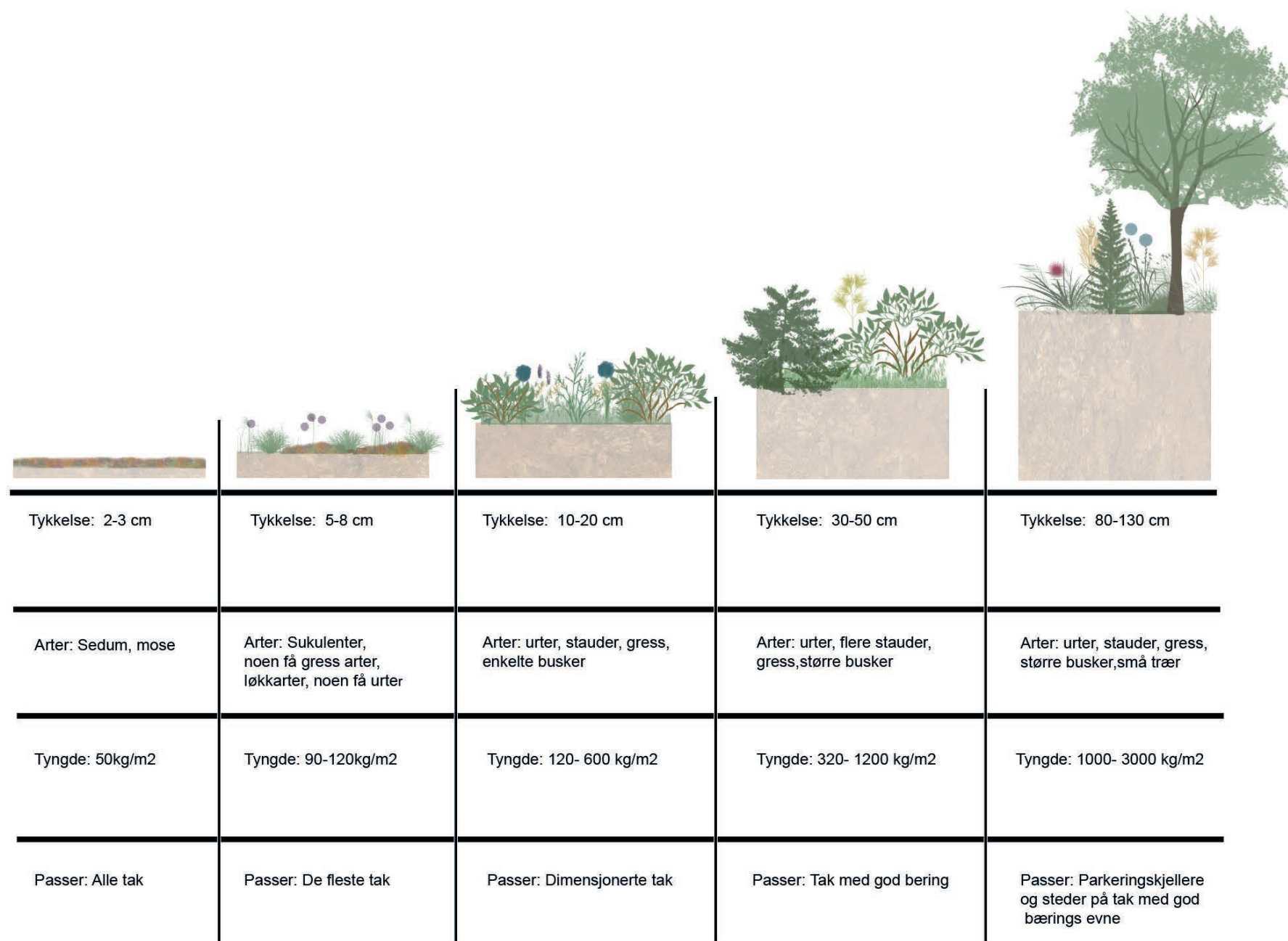
GRØNNE TAK INNDELING

Grønne tak kan deles inn i ekstensive og intensive tak (Noreng et al., 2012). Dette handler ikke om tykkelsen på taket, men handler om skjøtsel og utsende. Ekstensiv tak er ofte omtalt som matter av sedumarter, som krever lite vedlikehold, mens intensive tak er mer skjøtelskrevende (Skog et al., 2017). Dermed kan et ekstensivt tak være like tykt som et intensivt tak; forskjellen ligger i at det ene taket inneholder sedum, mens det andre taket inneholder stauder. Dette er en litt konvensjonell inndeling, og den tar ikke hensyn til ulike vegetasjonssystemer som er mindre skjøtelskrevende vegetasjonssystemer (Skog et al., 2017). Derfor vil denne oppgaven heller bruke en inndeling i forhold til tykkelse av vekstsubstratet og etter hvilke ulike vegetasjonssystemer den kan støtte. Inndelingen etter vegetasjonssystem er mulig å se i figur. 20.



Figur 19: Grønne tak kan være alt fra en tynn sedummatte til tak med høye stauder og trær. Ovenfor er et grønt tak på Augustenborg i Malmö som har høye stauder og små trær.

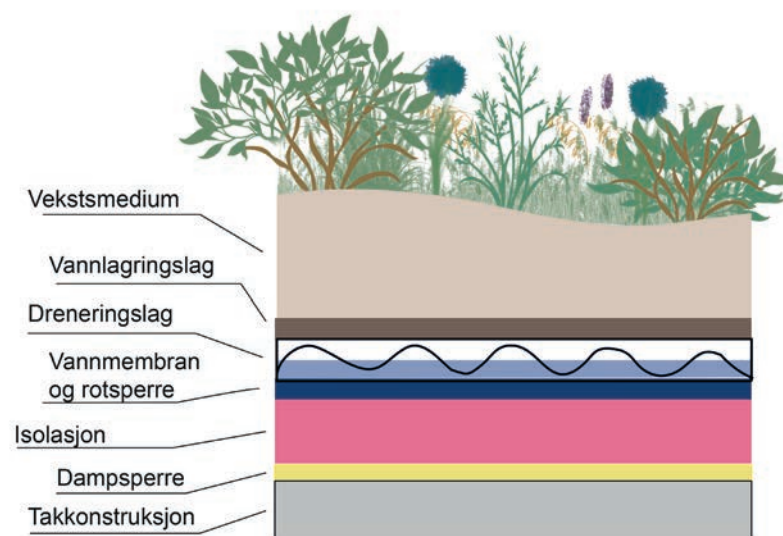
INDELING ETTER VEGETASJON



Figur 20: Hvilken vegetasjon man kan velge på et grønt tak avhenger av tykkelsen av vekstsubstrat. Over ser man en oversikt over hvilken vegetasjon som er mulig på ulike tykkelser av vekstsubstratet og et overslag på vekten taket kan ha. Illustrasjonen er basert på informasjon fra *Grøna tak handboka* (Skog et al., 2017), og boken *Planting Green Roofs and Living Walls* (Nigel and Noel, 2008).

OPPBYGGING AV GRØNNE TAK

Oppbygningen til et grønt tak er viktig for å sikre et velfungerende tak og hindre skader på bygningen (Noreng et al., 2012). Det er mange ulike måter å konstruere og bygge et grønt tak. Likevel er det noen komponenter som går igjen i de kommersielle takene. Det er planter, vekstsubstrat, vannlagringslag, dreneringslag, vannmembran og rotsperre, isolasjon, evt. dampsperre og takmembran (Noreng et al., 2012). En vanlig oppbygging av et grønt tak kan du se i figur 21.



Figur 21: Over ser du en illustrasjon over oppbygging av et grønt tak. Illustrasjonen er basert på SINTEFs rapport om grønne tak (Noreng et al., 2012).

DAMPSPERE

Dampsperrer skal hindre at damp fra bygningen kommer opp i det grønne taket (Noreng et al., 2012a). Sintefs rapport anbefaler en PE-folie.

ISOLASJON

Isolasjonen skal hindre at varme fra bygningen stiger opp og påvirker vegetasjonen (Noreng et al., 2012a). Sintefs rapport anbefaler mineralull eller EPS/XPS med trykkfasthet minst klasse CS(10)60.

VANNBESKYTTENDE MEMBRAN

Den vannbeskyttende membranen skal hindre lekkasje fra det grønne taket inn i bygningen (Noreng et al., 2012a). Her er det mange ulike produkter tilgjengelig, men en PVC-duk blir ofte anbefalt (Dunnet Nigel 2008)

ROTSPERRE

Rotsperrer skal hindre at røttene søker nedover og ødelegger takmembranen (Noreng et al., 2012a). Rotsperrer består vanligvis også av en PVC duk.

DRENERINGSLAG

Det drenerende laget har som oppgave å føre vekk vannet når jorden er mettet med vann. Dreneringslaget har også en viktig betydning for at ikke vannet renner videre ned og gjør skade på den vannavstøtende membranen (Noreng et al., 2012). Det finnes ulike former for drenerende lag, og valget av system er avhengig av økonomi og logistikk (Nigel and Noel, 2008). Mange av de drenerende systemene har også en vannlagrende funksjon.

En av de enkleste formene for drenering er å ha dreneringskassetter som lagrer og drenerer vekk vann. Dette har vist seg å være en effektiv form for drenering (Skog et al., 2017). En lite teknisk form for drenering er å bruke et vannabsorberende material, med store mengder luftfylte porer. Dette vil absorbere og lede bort vann (Nigel and Noel, 2008). Eksempler på dette er vulkanstein, knust leirstein, grus og lecakuler. Dette er kanskje en av de billigere løsningene, og man kan her bruke kortreiste materialer.

VEKSTSUBSTRAT

Vekstsubstratets oppgave er å ta opp og holde på tilstrekkelig vann, samtidig som det skal drenere overflødig vann og ha tilgjengelig luft for plantene (Skog et al., 2017). Det må også, over tid, forsyne plantene med den næringen de trenger. Som nevnt tidligere er vekstsubstratet også levested for jordlevende insekter (Brenneisen, 2003), og komposisjonen av denne vil påvirke både insekter og planter. Det er ofte et ønske om at grønne tak skal være så lette som mulig for å spare kostnader og ekstra konstruksjoner (Skog et al., 2017). Her kan vekstsubstratet utgjøre en stor forskjell på tyngden av taket. Derfor har det blitt utviklet egne substratblandinger for grønne tak. Det blir ofte brukt lette, vulkanske materialer, som scoria, pimpsten, leca-kuler vist i figur. 22 eller knust teglstein, i tillegg til mineraljord og organisk materiale (Skog et al., 2017). Denne blandingen er kritisert for ikke å holde på nok vann, og for å være mindre gunstig for jordlevende insekter (Pétremand et al., 2017).

Det er en diskusjon om hvor mye organisk materiale man bør ha i et vekstsubstrat (Skog et al., 2017). Noen leverandørers vekstsubstrat inneholder så å si ikke organisk materiale, som binder vann og kan tilføre plantene næring. Det er stor forskjell på næringen som blir tilført plantene avhengig av nedbrytningsgrad av materialet og materialets opphav. Nedbrutt humus-jord inneholder ofte mye tilgjengelig næring for plantene, mens torvjord ofte kan ta næring fra jorden når den blir brutt ned. Organisk materiale i et substrat vil etterhvert minske, noe som kan ha konsekvenser hvis det utgjør en stor andel av substratet. Derfor argumenteres det for å bruke organisk materiale i mindre mengder. Den svenske veilederen anbefaler 4-9% organisk materiale i et substrat (Skog et al., 2017). Ulike plantesamfunn har ulike krav til næring. På grønne tak som etterligner slåtteeeng, er det fordelaktig å ha et vekstmedium med lite næring, slik at slåtteplantene ikke blir utkonkurrert av arter som trives med mer næring (Colman p.k., 2017). Vekstsubstratet bør derfor være tilpasset plantesamfunnet som ønskes (Skog et al., 2017).

Et annet aspekt ved å bruke organisk materiale, er at man får frø med på kjøpet dersom man ikke har bestilt ugrasfri jord. Dette kan i noen tilfeller være ønskelig, og man kan hente organisk materiale fra et område med et ønske om at det etablerer seg stedegne arter på den nye lokasjonen, mens det i andre tilfeller kan føre til ugress på taket.

Det bør ikke overstige 20% organisk materiale i substratet, ettersom dette kan være brannfarlig (Noreng et al., 2012).



Figur22: Leca-kuler er blir ofte brukt i jordblandinger på tak for å gjøre taket lettere. Bruk av leca og andre lette materialer kan ha uheldige konsekvenser ved at vekstsubstratet tørker ut lettere.

Det er en positiv sammenheng mellom jordlevende insekter og diversitet av plantearter og med vannlagringskapasiteten til jorden (KAUPP et al., 2004). Derfor vil en høyere andel organisk materiale, og en større andel fine partikler enn det som finnes i de kommersielle blandingene, være en fordel for det biologiske mangfoldet. Det kan også se ut som om bruken av stedegne masser og ulike kornstørrelser kan ha en positiv innvirkning på mangfoldet av insekter (Brenneisen, 2003).

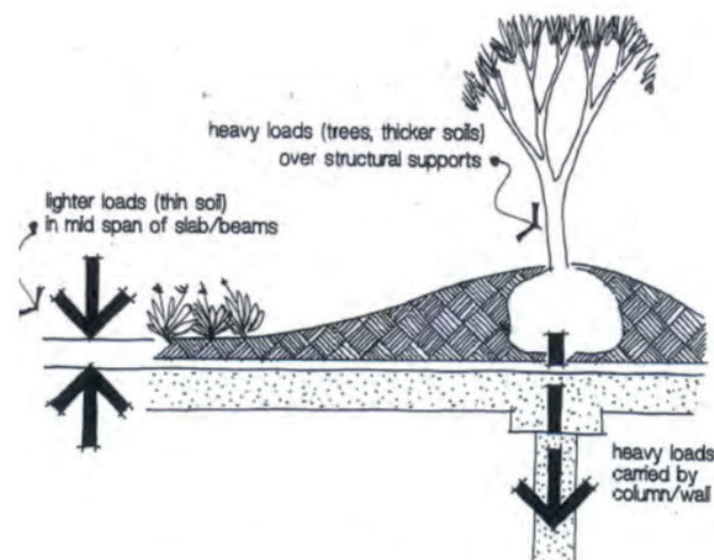
Dette prosjektet vil derfor bruke en høyere andel nedbrutt, organisk materiale, rundt 15-20 %, ha en høyere andel finpartikler i jorden og bruke stedegne masser i ulike kornstørrelser.

BÆREEVNE

Når man planlegger et grønt tak må man ta hensyn til bygningens bæreevne (Noreng et al., 2012). Ved gamle tak må man undersøke takets bæreevne når man planlegger hvilken type grønt tak bygningen kan tåle, og være bevisst takets bærende elementer. Der det er bærende søyler og vegger, kan ofte taket tåle mer vekt, og man kan plassere f. eks trær og tykkere vekstmedium på disse områdene, som vist på figur 23.

Når det kommer til nye tak, kan man som landskapsarkitekt komme tidlig inn i planleggingsprosessen slik at bygningens bæreevne blir dimensjonert etter det ønskete grønne taket, og slik at de bærene elementene blir plassert hensiktsmessig for utformingen av taket (Noreng et al., 2012).

Både vekstsubstratets tykkelse og sammensetning og plantens tyngde har innvirkning på den totale vekten på taket. Det må også beregnes regnlast, snølast og vind i disse utregningene (Skog et al., 2017).



Figur23: Ved takets bærende elementer er det mulig å ha en tyngre last enn på resten av taket. Illustrasjonen er gjengitt fra SINTEFs rapport om grønne tak (Noreng et al., 2012).

VEGETASJONSSYSTEM

Med begrepet vegetasjonssystem mener jeg hvordan plantene bli påvirket av jorden, klimaet, plantene påvirker andre planter og hvordan vegetasjonen over tid vil utvikle seg.

Et godt plantevalg er essensielt for at et grøntanlegg og et grønt tak skal fungere. Dette er viktig både med tanke på den estetiske kvaliteten, men også med tanke på hvor godt det vil fungere for å fremme biologisk mangfold og for å holde tilbake vann (Nigel and Noel, 2008). Ulike planter har ulik tilpasning til jord, næring og klimatiske forhold. Grønne tak har som nevnt lite kontakt med grunnvannet, og det er derfor smart å velge planter som kan tåle perioder med tørke (Noreng et al., 2012a).

Vegetasjonssystemet må som nevnt bli planlagt sammen med sammensetningen og tykkelsen av vekstsubstratet, som vist på figur 24. Generelt har man et større utvalg av planter ved bruk av tykkere vekstsubstrat, men disse krever også at bygget kan bære det (Skog et al., 2017).

Som nevnt har ulike planter ulike krav til næring, og dette er spesielt viktig å ta hensyn til for å hindre at artene blir utkonkurrert. Når det kommer til klimatiske forhold på tak, kan dette variere mye. Grønne tak på parkeringskjellere kan ha mye skygge, mens det på toppen av et høyhus vil være mye direkte sol og vind.



Figur 24: Figuren viser hvilke vegetasjonssystem som er mulig basert på tykkelsen av jorden.

VEGETASJONENS TILPASNING OG EGENSKAPER

For at et tak skal være visuelt fint og fungere godt for fugler, er det viktig med et klokt plantevalg. De vanligste utfordringene planter på tak opplever er vind og tørke. For å velge hensiktsmessige plantearter er det lurt å se på hvordan planter har tilpasset seg forhold som vind og tørke, illustrasjoner over tilpasningene er vist i figur 25-30 på denne siden (Nigel and Noel, 2008).

Den vanligste tilpassingen til vind og tørke er sukkulens (Nigel and Noel, 2008). Her er bladene læraktige og har store lagre av vann i selve planten. Dannelsen av lave tepper er også en tilpasning som gjør planten mindre vindutsatt og mindre utsatt for tørke. Kompakte, tuedannende arter med alltidgrønn rosett nær bakken er også tilpasset tørke og sterk vind. Rosetten hindrer da tap av vann. Grå og sølvfargede planter har små hår eller vokslag for å hindre vanntap. Dette er en tilpasning som er veldig hensiktsmessig på grønne tak.

Noen arter tilpasser seg tørke eller kalde perioder ved å visne og lagre energien i røttene, for deretter å blomstre opp igjen når forholdene blir bedre. Et eksempel på dette er løkplanter (Nigel and Noel, 2008). En annen tilpassing til et miljø med mye stress er å være vintergrønne. Disse plantene kan alltid produsere energi når vann og lys er tilgjengelig (Nigel and Noel, 2008).



Teppedanning



Rosett



Sukulens



Behåring



Dvale



Alltidgrønn

Figur 25-30: Illustrasjonene viser planters ulike tilpasninger til vind og tørke. Illustrasjon basert på informasjon fra boken *Planting Green Roofs and Living* (Nigel and Noel, 2008).

SPREDNINGSFARE

Bruk av fremmede arter på taket kan utgjøre en fare for spredning av uønskede arter i norsk natur (Miljødirektoratet, 2017). Ikke alle fremmede arter utgjør en fare for norsk natur, men noen sprer seg og fortrenger norske arter.

Faren for spredning gjelder også på tak. Spredningen kan skje via insekter, fugler, avfall og plantemateriale fra taket, og kan også bli spredt gjennom vann. Sedumtak er den mest vanlige formen for grønne tak (Miljødirektoratet, 2016). Flere av sedumartene som produseres i kommersielle sedummatter har svært høy risiko for spredning i norsk natur. Dette gjelder særlig sibirbergknapp og gravbergknapp, som har vist seg å spre seg til kalkrik mark (Miljødirektoratet, 2016). Disse artene er forbudt å innføre, omsette og sette ut (Artsdatabanken, u.å.). Dette gjelder i midlertidig ikke for grønne tak i hele landet. Det er bare i kommuner i Oslo-området med kalkrik mark som har et totalforbud.

Gravbergknapp, som vist på figur 32, har spredt seg over det meste av landet opp til Trøndelag. Den danner store tuer og fortrenger andre arter (Utengen, 2016a). Den har vist seg å være svært invaderende på øyene i Oslofjorden og oslofjordområdet (Akershus, 2010), og er et problem i flere verneområder (Curle, 2017). Sibirbergknapp, som vist på figur 31, har samme utbredelse og oppførsel som gravbergknappen (Utengen, 2016b). Flere av de andre sedumartene som er i produksjon har blitt vurdert til potensielt høy risiko for spredning i norsk natur (Artsdatabanken, u.å.).

Løsninger for å unngå spredning av fremmede arter i Norge er enten å velge stedegne norske arter eller å velge arter som over lengre tid er blitt brukt i Norge uten å ha spredt seg (Nigel and Noel, 2008). Bruk av stedegne arter kan også være en fordel for å få flere insekter (Burghardt et al., 2009). Det er diskusjon om hvorvidt bruk av stedegne arter kan være fordelaktig for fuglediversiteten (Threlfall et al., 2016, Fontana et al., 2011). Det er mulig at bruk av stedegne arter kan gagne fuglelivet.



Figur 31: Viser et bilde av den invaderende sedumarten Sibirbergknapp.



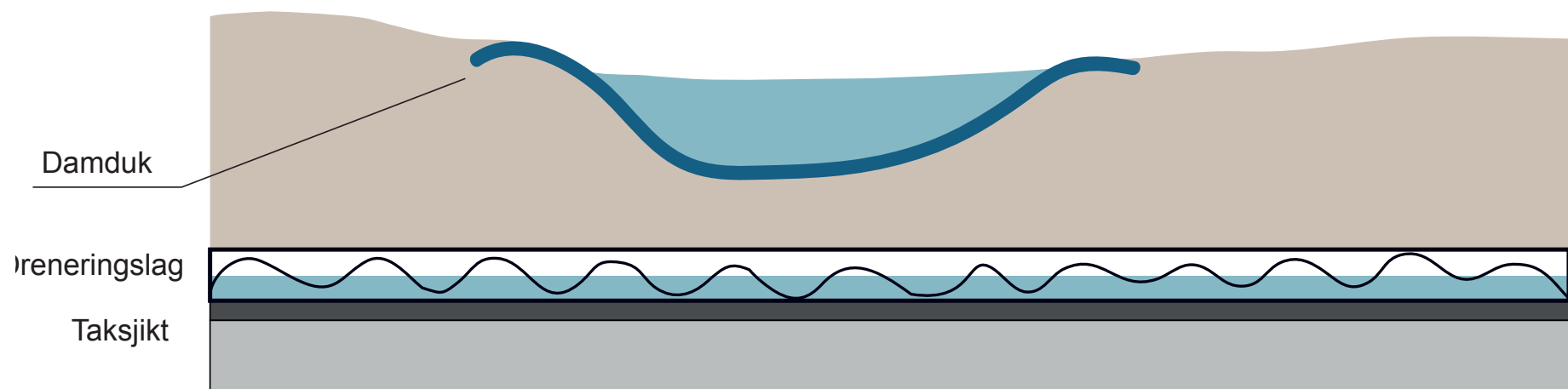
Figur 32: Viser et bilde av den invaderende sedumarten Gravbergknapp.

DAM PÅ TAK

Det er mulig å etablere dammer, små bekker eller vanninstallasjoner på grønne tak (Skog et al., 2017). Dette kan være fordelaktig både med tanke på estetikk og med tanke på de mange økologiske funksjonene vann har. Dette vil være bra for vannlevende insekter og vannplanter, og vil være en drikke kilde for fugler. Tyngden av vannet må beregnes slik at man vet at taket tåler tyngden av vanninstallasjon (Skog et al., 2017). Det må kontrolleres at vannmembranen er tett og at dreneringer fungerer. Den svenske veilederen anbefaler å ha en egen damduk under som vist på figur 34.



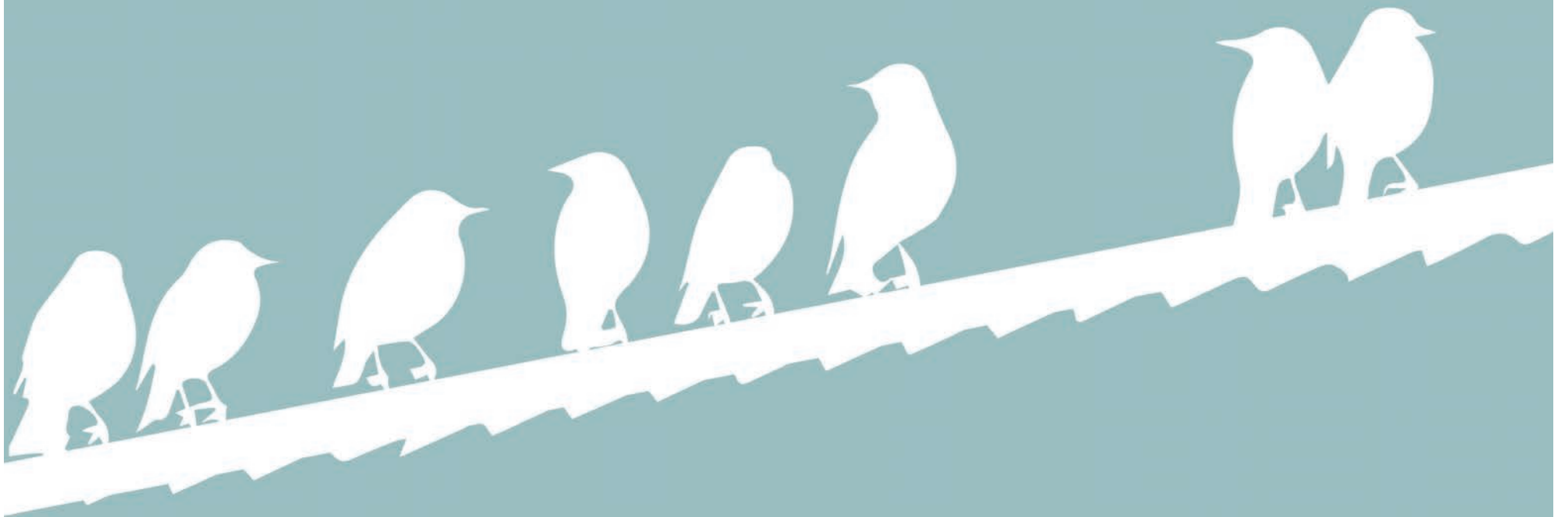
Figur 33: Viser bildet av en dam på et grønt tak.



Figur 34: Viser en illustrasjon over hvordan man bør legge en egen damduk ved etablering av dam på tak. Illustrasjonen er bearbeidet fra en illustrasjon fra *Grøna tak handboka* (Skog et al., 2017).

Del 3

Eksempelprosjekter



I denne delen blir det sett på prosjekter som tar for seg fugler på grønne tak, samt noen som ser på insekter på grønne tak. Hensikten er å dra lærdom til hvordan man bedre kan utforme grønne tak med tanke på fugler.

UNIVERSITETS SYKEHUSET I BASEL

Universitetssykehuset i Basel har det kanskje mest refererte til biodiversitets-optimerte grønne tak. Dette ble planlagt av Den sveitsiske jord og insektforskeren Stephan Brenneisen. Bildet av det grønne taket vises på figur 35, der vegetasjonen enda ikke har etablert seg.

Taket ble først og fremst planlagt for insekter, men også fugler var til en viss grad tatt hensyn til (Cantor, 2008). Utgangspunktet for utformingen var jorden, fra de jordlevende insektenes perspektiv. Det ble brukt en blanding av substrat fra nærliggende områder bestående av toppjord, sand, silt, leire og grus. Enkelte steder ble det også bare lagt grus, for å legge til rette for insekter som foretrekker slike forhold. Det ble sådd engmiks fra stedeagne planter i Basel, og det ble selvsådd fra frøbanken som lå naturlig i toppjorden (Cantor, 2008). Substratet ble lagt med en variasjon i tykkelse på 8, 15 og 20 cm, som vist i bildet til høyre, der taket akkurat er etablert, og før vegetasjonen har fått utvikle seg (Pétremand et al., 2017).

Denne fremgangsmåten, med å lage grønne tak med stedeagne substrater og ulike tykkelser på taket, er nå blitt lovpålagt i Basel for alle nybygg over 500 kvadratmeter (Brenneisen, 2006). Det er derfor bygd mange slike tak nå i Basel. Takene som er bygget på denne måten har vist seg å støtte langt flere jordlevende insekter enn konvensjonelle tak de kan sammenligne seg med i resten av Sveits (Skog et al., 2017).

Det er mange lærdommer som kan dras fra dette taket. Den første er at det helt fra starten blir tatt utgangspunkt i hva artsgruppenees behov er. Denne lærdommen kan også videreføres til dette prosjektet, hvor det kan tas utgangspunkt i fuglenes behov i planleggingen av grønne tak. Den andre lærdommen er at man ikke bare har gjort et fint prosjekt og har vært fornøyd med det, men at man har greid å formidle verdien av prosjektet gjennom forskning, medier og til slutt reglement, og dermed har påvirket utformingen av nye tak over hele Europa.

En begrensning ved dette prosjektet er at det først å fremst ser på jordlevende insekter.

Tak som er inspirert av Brenneisens modell har blitt omtalt som biodiversitets tak (Skog et al., 2017), selv om dette er litt misvisende, når det kun er vurdert behov til én artsgruppe. Modellen vil være mer verdifull om den blir utviklet til også å ta for seg fuglers behov. I prosjektet videre vil noen av prinsippene til taket i Basel, som omhandler



Figur 35: Viser bilde av det grønne taket på universitetssykehuset i Basel før plantene etablerte seg. Her ser du de ulike tykkelsene av jordsubstratet.

hvordan man kan skape gode forhold for jordlevende insekter, tas med videre, da insekter er en viktig matkilde for fugler.

FORNEBU S

Taket på Fornebu senter ble planlagt med tanke på insekter, og spesielt pollinerende insekter (Colman, 2017). Dette prosjektet er tatt med fordi det er et eksempel på et prosjekt i Norge som har fokusert på biodiversitet på grønne tak. Det ble imidlertid ikke planlagt for fugler på dette taket (Colman, 2017). Figur 36. viser noe av vegetasjonen på taket på Fornebu S.

På taket ble det plantet kalktørreng fra frø som ble samlet fra nærliggende områder (Colman p.k., 2017). Det ble plantet hele 84 ulike arter på taket (vekst, u.å.). Flere av frøene som ble samlet, ble dyrket og så plantet ut, men det ble også direkte sådd. Det var en blanding av både stauder og busker som ble plantet (vekst, u.å.).

Det er brukt samme metode som på takene i Basel, med bruk av stedege substrater og ulike vekstsubstrattykkelser (Colman p.k., 2017). Taket er sett i en klar landskapssammenheng, og er en del av et nettverk av kalktørrenger i oslofjordområdet (Colman p.k., 2017).

Det grønne taket på Fornebu S er ikke allment tilgjengelig, og det er lite almen informasjon om taket.

Lærdommer fra dette prosjektet er at man kan planlegge for flere insekter på grønne tak også i Norge. Det er også interessant å se hvilke planter som kan fungere i Norge, og hvilke planteprinsipper man har brukt i dette prosjektet. I tillegg har man sett taket i en større sammenheng i forhold til andre, nærliggende områder i Oslofjorden. En annen lærdom fra dette prosjektet er at man ikke helt har greid å se den sosiale dimensjonen av prosjektet, og heller ikke har klart å formidle lærdommer fra prosjektet. Taket er, som nevnt, ikke offentlig tilgjengelig, og det er lite informasjon som er publisert om taket. Dette er trist, siden dette er et prosjekt som kan inspirere andre som ønsker å planlegge et grønt tak.



Figur 36: Viser noe av vegetasjonen på taket på Fornebu S.

IKEA BERGEN

Vipene på IKEA-taket i Bergen er nok de mest omtalte fuglene på grønne tak i Norge. Ikea-taket var det største grønne taket i Norge da det ble bygget, og tilsvarer 4 fotballbaner. Taket er et tynt sedumtak. Det vekket stort engasjement da de ansatte på IKEA observerte hekkende Viper på taket i 2014. Saken ble dekket av flere medier, og mange fulgte dramaet som utspilte seg på IKEA-taket via media (Kirkebø, 2014). Særlig var engasjementet blant de ansatte en viktig faktor for dekningen av saken. Tragisk nok endte det hele med at vipekyllingene døde, som vist på figur 38.

I kjølvann av dette, ble ornitologisk forening involvert i 2015 (NRK, 2015). Det første de rådet de ansatte til var å sette ut europaller, figur 39, slik at vipekyllingene kunne gjemme seg fra rovfugl (NRK, 2015). Flere kyllinger brukte da dette som gjemmeglass, men det var ikke tilstrekkelig med mat for at fuglene kunne overleve (Bjordal, 2016).

Man ga imidlertid ikke opp. I 2016 satte man i tillegg ut makkekasser fulle av makk for å bedre mattilgangen, figur 37, samt vannkar for å bedre vanntilgangen for fuglene. Ved slutten av sesongen var det to flygedyktige vipeunger som hadde overlevd (Bjordal, 2016).

Lærdommer fra IKEA-taket er at tynne sedumtak har forholdsvis lite tilgjengelig næring for fugler og vannmangel i perioder med tørke, og at de åpne områdene gjør det vanskelig for fuglene å finne gjemmesteder fra rovfugl (Bjordal, 2016). En annen lærdom er viktigheten av engasjement og utprøving av ulike tiltak for å se om det virker. Det er ikke bare ”naturlige elementer” som kan være tiltak for fugler, men ved å forstå fuglers behov kan vi komme opp med elementer, kunstige eller naturlige, som kan hjelpe fuglene.



Figur 37: Meitemarkasse ble flittig brukt av Vipene, og bidro til at Vipekyllingene overlevde i 2016.



Figur 38: Flere Vipeunger døde på IKEA taket som følge av mangel på mat og drikke.



Figur 39: Vipeungene på IKEA taket brukte europallene flittig for å gjemme seg.

REDSTAR ROOF LONDON

Etter andre verdenskrig var det mange bombede områder i London. Noen av områdene har stått tomme over lengre tid, og mange av har etterhvert blitt kolonisert av planter, insekter og dyr (Grant, 2006). Svartrødstjerten er en sjelden fugl i England, som hadde slått seg ned i mange slike områder.

Da utbyggere ville utvikle et slikt område på slutten av 1997, ble de pålagt å lage erstatningshabitat for rødstjertene som levde der. De fant ut at de kunne prøve å lage dette på taket (Grant, 2006). Bildet av det første grønne taket for svartrødstjerten er vist på figur 40. Det ble brukt knust betong og teglstein, som man ønsket at naturlig skulle bli kolonisert av planter. Denne koloniseringen gikk veldig langsomt, og forholdene for planter og insekter var dårlig. Det ble bygget mange slike tak over en periode, men man har i ettertid sett at disse takene var mindre vellykkete (livingroofs, u.å.).

Fra dette prosjektet kan vi lære at det ikke alltid er mulig å etterligne et leveområde på baken på et tak. Det viser også at man må ha kjennskap til fuglens behov, men også hvordan man skaper forhold der insekter og planter trives.



Figur 40: Bilde av det første grønne taket, på Laban Centre, som ble etablert for svartrødstjerten. Det har tatt lang tid for både insekter og planter å etablere seg på takene som skulle tilrettelegges for svartrødstjerten.

CHICAGO CITY HALL

Det grønne taket på rådhuset i Chicago, figur 41, ble først og fremst laget for å bedre luftkvaliteten, redusere ”urban heat island”-effekt og minske overvannsavrenningen (Millett, 2004). Taket ble etablert i ellefte etasje i 2001. Dybden på taket varierer fra 13 til 45 cm, og har et stort antall av ulike planter.

Selv om dette ikke var tilsiktet, så man at både insekter og fugler dukket opp på taket. Flere fikk interesse for dyrelivet på taket, og bestemte seg for jevnlig å måle det. Man observerte et stort antall av både jordlevende insekter og pollinerende insekter på taket.

Jerry Garden observerte fugler på taket. I begynnelsen var det bare noen få spurver som besøkte taket, men med tiden kom det flere ulike arter, og hvert år økte artsmangfoldet. Det inkluderte spurvearter, hakkespetter, stær, fuglekonge og mange andre amerikanske fuglearter. Det var også mange migrerende fugler som brukte taket som stoppested på sin lange ferd.

For å få flere arter til å hekke på taket, satte Jerry Garden opp fuglekasser på stolper, totalt åtte fuglehus (Millett, 2004).

Dette er et eksempel på et prosjekt som ikke har vært planlagt for fugler, men hvor de har kommet, og hvor man deretter har tilrettelagt for dem. Det er også et prosjekt som er åpent for offentligheten, og hvor folk kan observere fugler på nært hold. Det var variasjonen av planter og den varierende jorddybden som ga en stor variasjon av insekter, som tiltrakk fugler, som etter hvert fant seg til rette på taket.



Figur 41: Det grønne taket på Chicago city hall ble ikke planlagt med tanke på fugler, men en variasjon i jordtykkelse og planter har ført til at mange fugler har funnet seg til rette på taket over tid.

TORONTO CITY HALL

På Toronto city hall har man planlagt mange ulike typer grønne tak for å se på potensialet for grønne tak i Canada (Nowak, 2004). Dette er en offentlig plass på toppen av rådhuset som er åpen for alle. Taket har blitt planlagt i et samarbeid mellom landskapsarkitekter og plantedesignere (Greenwall, 2017). Målene for prosjektet var at flere skulle kunne se fordelene grønne tak kan ha for Toronto og å være et godt offentlig rom i byen. Bildet av en del av taket er vist på figur 42.

Et område av taket har fokusert på eng for fugler og sommerfugler, og for å fremheve potensialet grønne tak kan ha som habitat (Nowak, 2004). De har også plantet et stort utvalg av ulike trær, og prøvd å øke tettheten av trær med tanke på fugler og sommerfugler. Det er også brukt flere stedegne arter for å øke diversiteten, og det er flere vannelementer i prosjektet (Toronto, u.å.).

En lærdom fra dette prosjektet er at det ikke bare handler om å lage et prosjekt for fugl, men også å lære og inspirere innbyggerne og andre aktører. Dette er et prosjekt der man har tenkt både på fugler og på mennesker. De har ikke konsentrert seg om enkeltarter, men heller om å øke diversiteten av fugler.

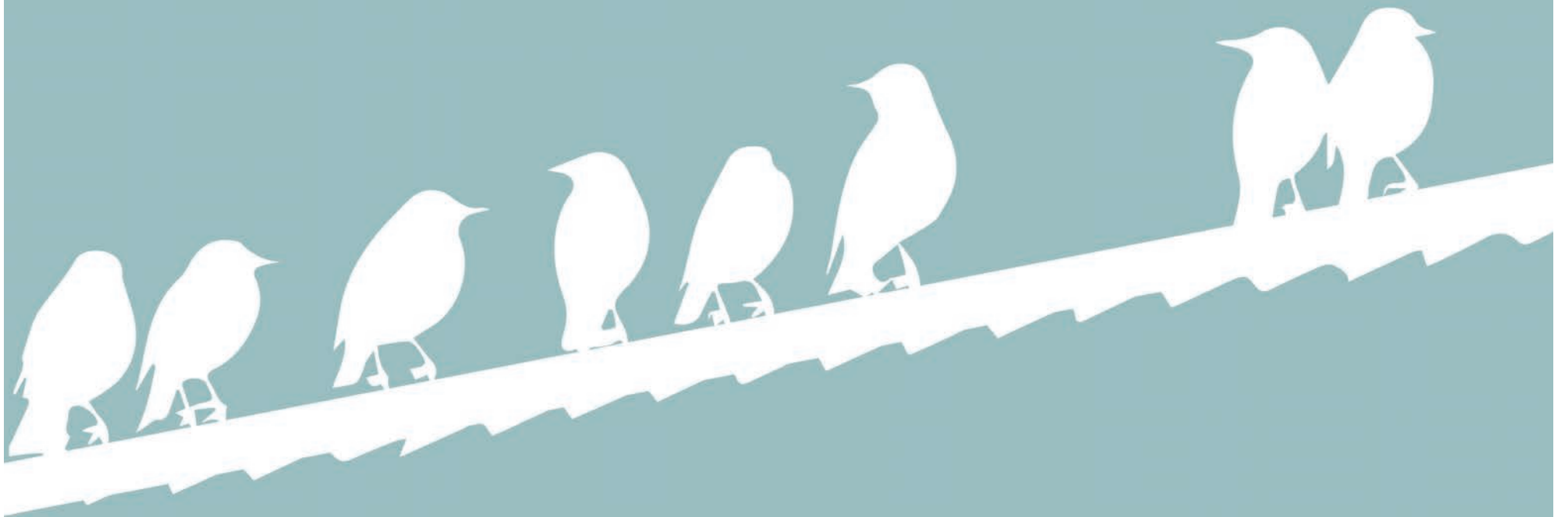
I tillegg til dette prosjektet, har Torontos kommune utgitt en veileder for hvordan man kan øke biodiversiteten på grønne tak (Toronto, 2013). Dette har sammenheng med at man har lovfestet at de fleste nye utbyggingsprosjekter skal ha grønne tak. Denne veilederen tar for seg både insekter og fugler, og går ganske langt i å komme med tiltak på tak som gagnar fugler. Dette er ganske unikt, ettersom de fleste veilederne for biologisk mangfold på tak ser mest på insekter.



Figur 42: På det grønne taket på Toronto City hall er utformet med tanke på å legge til rette for fugler og sommerfugler. Taket er ment som inspirasjon for byens innbyggere og aktører. I tillegg har Toronto lagd en egen veileder for hvordan man kan øke biodiversiteten på tak hvor også fuglers behov er tatt med.

Del 4

Prinsipper for fugler på tak



Dette kapitlet undersøker hvilke utformingsprinsipper som ligger til grunn for å planlegge tak tilpasset fugler. Kunnskapen fra tidligere kapitler brukes, og konkretiseres i et forslag til mulige utforminger.

Kapitlet er delvis inspirert av ”Torontos retningslinjer for biodiversitet på tak”, og hvordan de der har kommet frem til enkle utformingsprinsipper på skissenivå (Toronto, 2013).

HENSIKT

Hensikten med disse prinsippene er at de skal fungere som en sjekklister over hva en må tenke på for å kunne skape grønne tak for fugler. Tanken bak er at det også skal være et kommunikasjonsverktøy for hva man må spørre økologer og fagkyndige personer om når man skal utforme grønne tak for fugler. Prinsippene er veldig generelle og det kreves at man bruker dem i kombinasjon med artskunnskap for de enkelte fuglene. Prinsippene tar utgangspunkt i fuglenes mest nødvendige behov som er behovet for mat, vann og beskyttelse. I tillegg har jeg tatt med hekking som er viktig for fuglenes overlevelse på lang sikt. Prinsippene er basert på lærdommer fra kunnskapsinnhentingene og eksempelprosjektene.

LANSKAPSØKOLOGISKE PRINSIPPER

Som nevnt i tidligere kapiteler er oppstyking og homogenisering av landskapet et stort problem for det biologiske mangfoldet, og for fugler. Derfor bør man prøve å bruke prinsipper for å hindre denne utviklingen når man planlegger, noe som også gjelder planleggingen av grønne tak. For at grønne tak skal ha en funksjon for fugler kreves det at man har en sammenhengende og gjennomtenkt planlegging.

Det er imidlertid stor variasjon mellom fuglearter, og man kan aldri ta hensyn til alle artene. Man bør derfor, så langt det er mulig, tenke på hvilke arter man ønsker å tilrettelegge for når man bruker disse modellene.

Prinsippene som er vist på figur 43. er fra "Grønn by ... arealplanlegging og grønnstruktur", og er gode verktøy når man skal analysere omgivelsene og planlegge en ny grøntstruktur (2003). Prinsippene er imidlertid veldig forenklete, og tar ikke høyde for variasjonen mellom ulike arter. Prinsippene må også tilpasses de områdene det planlegges for, og det er ikke alltid relevant å bruke alle prinsippene.

På grønne tak er det enkelte prinsipper som lett kan overføres til planlegging og utforming, mens andre er vanskeligere å anvende.

Form er ofte satt av bygningenes form, og arealvariasjon kan være vanskelig å oppnå ettersom bygningsavtrykk ofte er satt. Buffersoner er ikke helt relevant når det kommer til grønne tak, og alder er også vanskelig å oppnå når man etablerer nye tak. Det vil også være vanskelig å ta hensyn til kanteffekt på grønne tak.

Landskapsprinsippene som enkelt kan brukes til planlegging av grønne tak er: Avstand, størrelse, korridorer og biotop variasjon. Disse prinsippene vil bli brukt i den videre utformingen av caseområdet.

Prinsippbegrep	Slik	Ikke slik	Forklaringer
AVSTAND			Avstanden bør være så liten som mulig. Mindre eller lik 500 m er en anbefalt rettesnor
STØRRELSE			Større arealer gir oftest mer rom for flere plante- og dyrearter
FORM			Formen har en viss betydning for biologisk mangfold. Det er viktig at grønnstrukturen ikke ender opp bare som korridorer
AREALVARIASJON			Variasjon i arealstørrelser er en oppsummerende anbefaling av de overstående
KORRIDORER			Korridorer bør tilstrebes
BUFFERSONE			Buffersoner demper negative inngrep nær grøntområdet
BIOTOP - MANGFOLD			Vannmiljø, aktiv skjøtsel av gamle jordbruksarealer som enger og beite-mark, dvs. åpne og halvåpne arealer, skogsrester, spesielle gamle parker og hager, gamle trær, små urbane brakkmarksområder er viktig
ALDER	TA VARE PÅ GAMLE BIOTOPER	RASERE NATUR FOR SÅ Å PLANTE NY	Det tar tid å etablere ny natur, - spar heller gammel framfor å etablere ny
KANTEFFEKT			Kanteffekten kan slå negativt ut i et sterkt fragmentert landskap, da arter som har større arealkrav slås ut

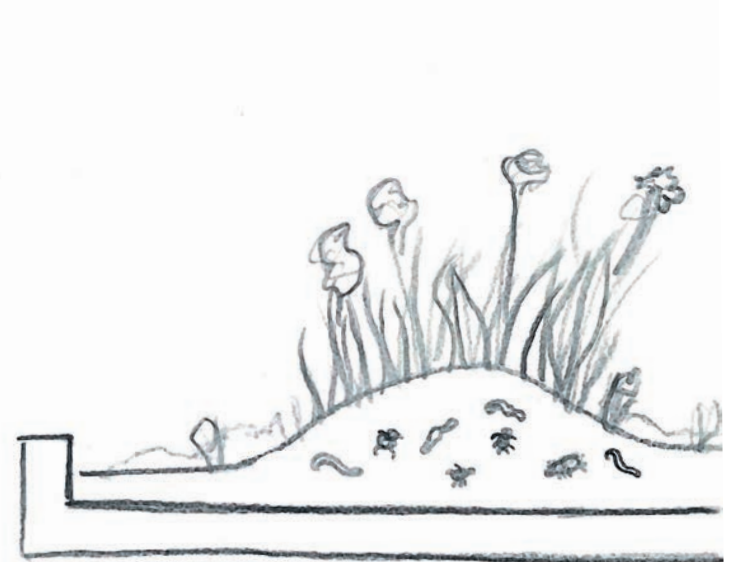
Figur 43: De landskapsøkologiske prinsippene over er gode prinsipper når man skal planlegge med hensyn til fugle- og dyreliv. De mest relevante prinsippene for planlegging av grønne tak for fugler er avstand, størrelse, korridorer og biotopvariasjon.

PRINSIPPER FOR UTFORMING AV GRØNNE TAK FOR FUGLER

MATKILDER

Når det kommer til hvilken mat fugler spiser, er det som nevnt stor variasjon blant arter, og noen arters næringskilde varierer avhengig av tilgjengelighet og årstider.

På grønne tak er det en del begrensninger for hvilke fugler man kan tilrettelegge for når det kommer til mat. I tillegg har jeg valgt å utelukke rovfugl. Oppgaven vil fokusere på insektetende- og frøspisende fuglers matkilde. Dette kommer av at det er disse fuglene som mest trolig vil se etter mat på taket. Matkildene deles i ”naturlige” og ”kunstige”.



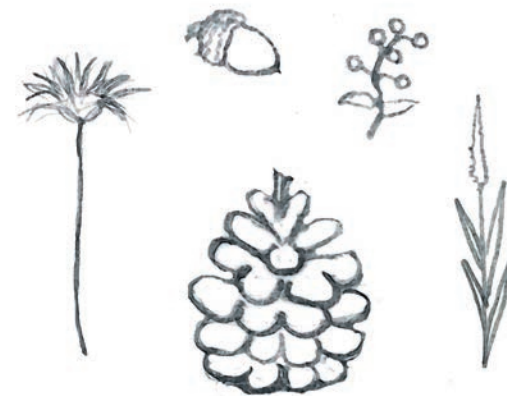
Figur 44: Sammensetning av jord, variasjon i jorddybde og variasjon i planter har en stor betydning for insekter på tak. Figuren er basert på en illustrasjon fra C. Thuring og G. Grant i artikkelen "The biodiversity of temperate extensive green roofs – a review of research and practice"

NATURLIGE MATKILDER

For å få mest mulig naturlig mat for insektetende og frøspisende fugler skal taket utformes slik at det har et naturlig høyt insektliv og med planter med frø eller bær.

For å få størst mulig insektliv i bakken er jordsubstrates sammensetning og variasjon i dybden, samt variasjon av ulike planter, av stor betydning (som vist på figur 44). Ved å skape variasjon i tykkelsen av substrater og variasjon mellom tørre og fuktige områder kan man legge til rette for flere ulike insektarter. For både pollinerende insekter og jordlevende insekter har en variasjon av planter også en stor betydning.

Frø og bær er viktig for mange av våre småfugler, og planter med frøstander, bær, frukt og nøtter vil være viktig kost for flere arter, spesielt i vinterhalvåret. En større variasjon av arter vil bidra til å gi en større valgmulighet for fuglene slik som vist på figur 45, og bidra til at arter med ulike spesialiseringer kan finne mat.



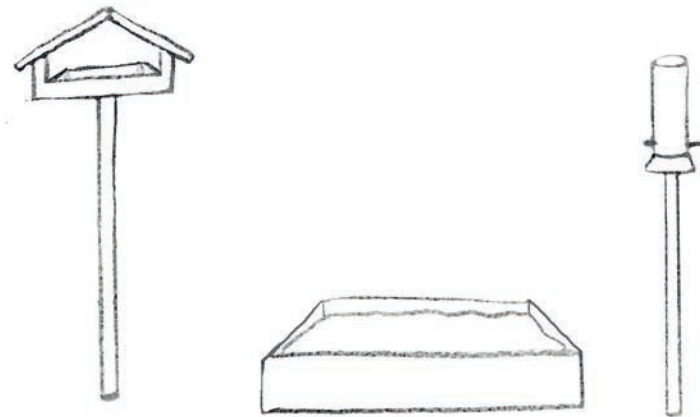
Figur 45: Frø og bær er viktig for mange av fuglene våre. Ved å ha en variasjon av planter med ulike frø, bær, frukter og nøtter legger man til rette for at flere fugler kan finne mat på taket.

KUNSTIGE MATKILDER

Hvis det ikke er nok mat tilgjengelig for fuglene på taket kan utsetting av mat være et supplement for fuglene. Det er viktig å se på de ulike fuglenes tilpassinger og fødevalg når man setter ut mat. Som nevnt, er noen arter mer spesialisert enn andre når det kommer til fødevalg.

For frøspisende fugler kan fuglefôr være et viktig supplement, særlig i vinterhalvåret (Vedum et al., 1996), vist på figur 46. Mange fugler kan tilpasse føden etter hva som er tilgjengelig. De har likevel ulike tilpasninger så det vil være lurt å ha en variasjon av fuglefôr slik at det tilrettelegges for flere fuglearter. Man bør her lese seg opp på de ulike småfuglenes prefererte matvaner.

For fugler som har spesialisert seg på jordlevende insekter kan det være et alternativ å sette ut kasser med makkholdig jord, som vist på figur 46, dersom substrattykkelsen på taket er lav og har få jordlevende insekter. Dette som vist fra eksempelet på taket på IKEA.

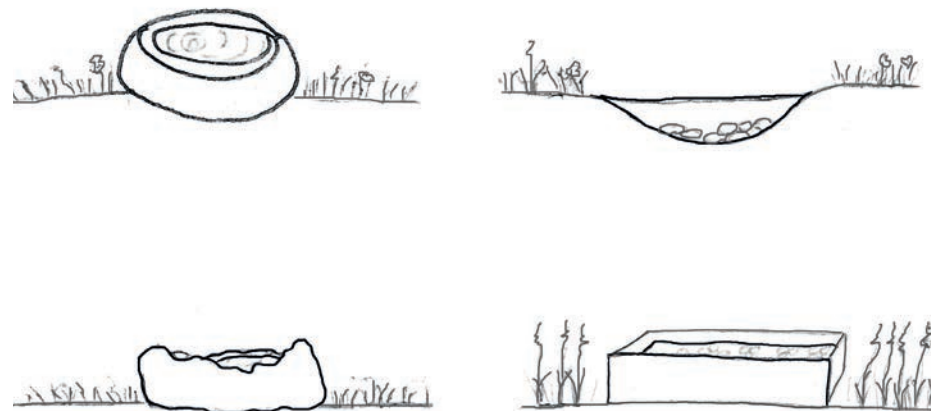


Figur 46: Utsetting av mat kan være et supplement for fuglene hvis maten er lite tilgjengelig. Over er det vist et vanlig fuglebrett, dispenser for fuglefôr og meitemark-kasse.

VANN

Fugler må, som oss mennesker, drikke. Derfor er tilgjengelig vann viktig for fugler, og som nevnt tidligere kan tilgjengelig vann være essensielt for reirflyktende fugler som blir klekket på taket. Figur 47 viser ulike former for tilgjengelig vann på tak.

Det er ulike måter å sørge for vann på tak. Man kan sette ut en liten plastikkbalje, som på i Ikea-taket eller man kan ha steiner med groper hvor regnvann kan samle seg (Toronto, 2013). Eller, som vist i kapitlet om grønne tak, ha små dammer med dameduker under. Det er også mulig å ha opphøyde vannspeil og ulike vanninstallasjoner (Toronto, 2013), eller lage våtmarker på taket med en annen form for drenering (Dunnet Nigel 2008). Her er det mange muligheter. Det viktigste for fuglene er at det er en form for vann på taket, og for taket at vannet ikke gjør noen skader på det.

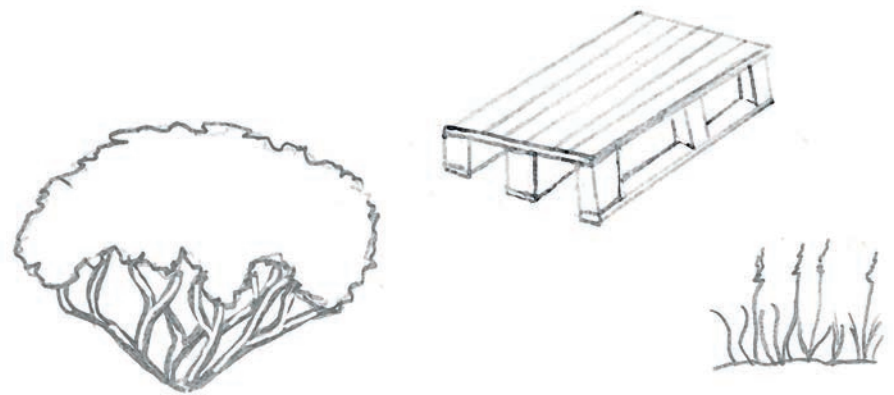


Figur 47: Ettersom fugler er avhenge av vann er det viktig at dette er tilgjengelig. Det er mange mulige måter å gjøre dette på. Over er det vist en balje med vann, en dam på taket, en stein med groper der vann kan samles, og et opphøyet vannspeil. Figuren er basert på en illustrasjon basert på illustrasjon fra " Torontos retningslinjer for biodiversitet på tak"

BESKYTTELSE

Som vist fra litteraturen i de forrige kapitlene, er beskyttelse ofte en begrensende faktor for fugler som blir klekket på tak. Derfor trenger man å vurdere dette når man planlegger for fugler på grønne tak. Figur 48 viser ulike former for beskyttelse.

Helt åpne, grønne tak, er som tidligere nevnt flotte matfat for rovfugler. Ved å ha busker, og litt høyere gress enkelte steder kan man gi fuglene en reell sjanse til å overleve. Hvis dette ikke er mulig med den aktuelle substratdybden, kan man sette ut paller eller andre kunstige skjulesteder for fugler slik som det ble gjort på IKEA- taket.



Figur 48: Fugler må kunne beskytte seg mot rovfugl på taket, og mulige gjemmesteder er derfor viktig. Det kan være alt fra en busk, høyere gress og installasjoner, som en europalle hvor fugler kan søke tilflukt.

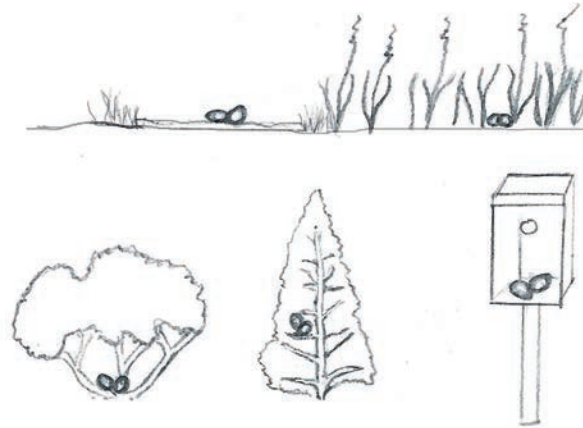
HEKKING

Ettersom fugler har ulike hekkestrategier vil det være viktig å ha en plan over hvilke fugler en vil planlegge for og lese seg opp på dette.

Noen legger egg rett på bakken, i åpne områder, andre gjemmer dem under busker eller i høyt gress, eller oppe i busker og trær. Noen foretrekker løvtrær, andre bartrær. En større variasjon i vegetasjonsstruktur vil gi flere muligheter for fugler som hekker på taket. Figur 49 viser ulike hekkeplasser for fugler.

Noen arter er det mulig å lage kunstige hekkeplasser til, som for eksempel hullrugerne. Dette er, som nevnt, arter som naturlig hekker i hulrom i trær. Mange av disse artene kan man lage fuglekasser til. Disse kan settes på stolper eller inntil vegger. Her bør man igjen plukke ut hvilke fuglearter man planlegge for. Ved å ha ulike størrelser og hullinnganger kan man til en viss grad kontrollere hvilke fugler som hekker i dem og dermed få en større variasjon av fugler. Man bør sette seg inn i hvor territorielle de ulike fuglene er, og hvor stor avstand mellom kassene de foretrekker.

Fuglekasser må settes opp slik at de verner mot de vanligste vindretningene, regn og sterkt sollys. Derfor bør de ikke bli satt opp i retninger mellom nord og sør-øst for å hindre direkte sollys (Fernández Cañero and González Redondo, 2010).



Figur 49: Fugler hekker på mange mulige måter og steder, slik som på bakken i helt åpne områder, gjemt i høyt gress, under en busk, i en busk og noen kan hekke i fuglekasser.

Del 5

Introduksjon til Vollebekk og annalyser



I denne delen vil jeg se på de stedegne forholdene, og gjøre analyser av området. Dette for å få et grunnlag for hvordan man best kan planlegge for fugler på de grønne takene på stedet.

GEOGRAFISK BELIGGENHET

Norge



Oslo

Vollebekk



Figur 50: Vollebekk ligger i Oslo i Groruddalen.

INTRODUKSJON TIL OMRÅDET

Vollebekk ligger i Groruddalen i Oslo, vist på figur 50. Det er et sentralt område med gode kollektivforbindelser til resten av Oslo.

Vollebekk er et av de nye utbyggingsområdene til Oslo kommune (Oslo kommune, 2014). Det er del av områdeløft-området Linderud-Økernbråten-Vollebekk i Bjerke bydel. Utviklingen av Vollebekk er også en del av den større Groruddalssatsingen, der områdeløft/områdeutvikling er en av hovedstrategiene. Området Vollebekk er markert med en rødstiplet linje på figur 51, og viser beliggenheten i forhold til Linderud og Økernbråten.

I dag består Vollebekk hovedsakelig av arealkrevende næring, noen butikker og enkelte boliger. Gjennom den planlagte utviklingen av Vollebekk, ønsker Oslo kommune å byutvikle Vollebekk. Dette gjøres ved å inkludere en blanding av funksjoner i området (Oslo kommune, 2014). Det er planlagt boliger, næring, kontor, skole og barnehage på Vollebekk.



Figur 51: Vollebekk er del av den større områdeløft Linderud-Økernbråten-Vollebekk i Bjerke bydel. Prosjektområdet på Vollebekk er markert i rødt.

HISTORIE

Vollebekk var historisk en del av Linderud gård (Storøy and Eliesen, 2012). Frem til 1850 var Vollebekk skogkledd, men da det mellom 1850 og 1900 var stor innflytning og byvekst i Oslo, ble Vollebekk ryddet og utnyttet til jordbruksformål. Dermed hjalp området med å forsyne den voksende befolkningen i Oslo med råvarer.

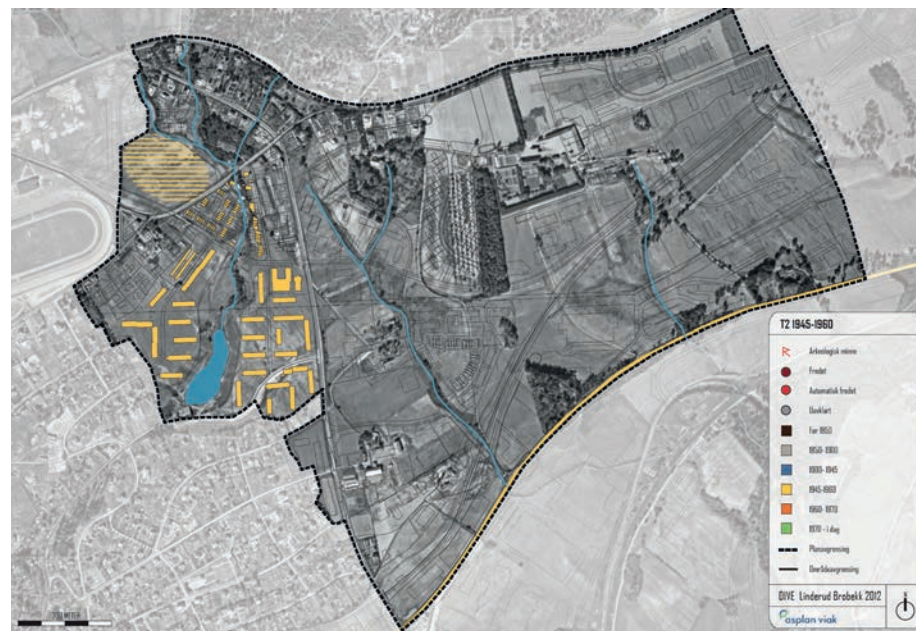
Tidlig på 1900-tallet var det dårlige boforhold i Oslo, og gårdeierne solgte tomter til nye boligområder rundt Vollebekk (Storøy and Eliesen, 2012). I 1920 startet utbyggingen av småhusområdene i nærheten av Vollebekk. Disse ble kjøpt av den voksende middelklassen og den øvre arbeiderklassen, som ville bo i frisk luft i landlige omgivelser. Flere bekker ble i denne perioden lagt i rør.

Mellom 1945 og 1960 var det stor boligmangel i Oslo, og blokkbebyggelsen i Bjerkedalen ble bygget (Storøy and Eliesen, 2012). Hvordan Vollebekk så ut i denne perioden er mulig å se ut fra illustrasjonen i figur 52, som er laget av Asplan Viak på oppdrag fra Byantikvaren.

Mellom 1960 og 1970 var det stor utbygging rundt Vollebekk og etablering av småindustri på Vollebekk. På denne tiden fikk man også T-banestopp på Vollebekk, som gjorde Vollebekk til et mer sentralt område i Oslo. Fra 1970 til 2017 har det resterende jordbrukslandskapet på Vollebekk forsvunnet og blitt erstattet av kontor- og næringsbebyggelse. Nå skal Vollebekk på ny gjennom en transformasjon, ettersom Oslo trenger flere boliger.

BEKKEN VOLLEBEKK

Vollebekk er oppkalt etter en historisk bekk som gikk fra Klosteret og Lunden, og ned langs veien på østsiden av Vollebekk, før den rant ut i Alnaelva (Oslo kommune, 2015). Løpet til Vollebekk-bekken er mulig å se på illustrasjonen i figur 52, som viser situasjonen på femtitallet. Bekken ligger i dag i rør, men den er foreslått åpnet opp i *Veilederen for offentlig rom*. Det er ganske lav vannføring i bekken, omkring 7 l/s. Det er dermed en ganske liten bekk, men den kan være et viktig estetisk element, og den kan bidra til fuglelivet i området (Oslo kommune, 2015).



Figur 52: Figuren er bearbejdet fra illustrasjon fra Asplan viak sin Kulturhistorisk stedsanalyse på Vollebekk. Illustrasjonen viser hvordan Vollebekk så ut på 50-tallet, og hvor løpet til bekken Vollebekk har gått.

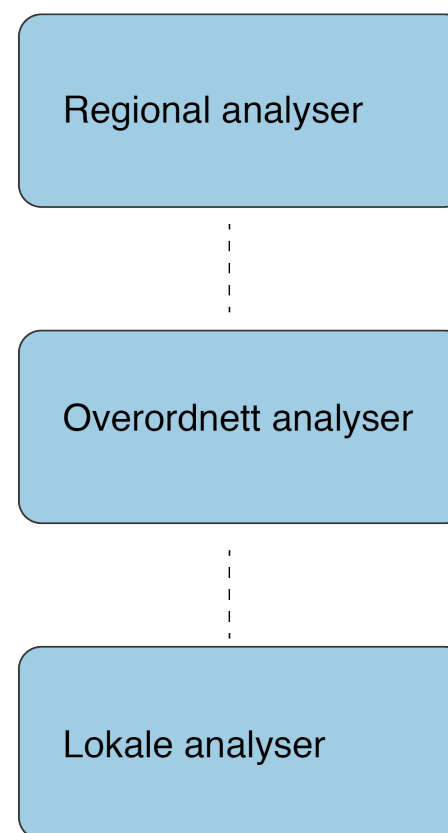
INTRODUKSJON TIL ANALYSER

For å planelege områder der fugler kan trives, trenger man å forstå området på ulike nivåer. Derfor vil jeg dele analysene mine inn i tre: Det vil være noen regionale analyser som ser på Vollebekk i sammenheng med hele Oslo, noen overordnede analyser som ser på Vollebekk i forhold til nærliggende områder og noen lokale analyser som tar for seg planområdet på Vollebekk. Inndelingen av analyser er vist i figur 53.

I de regionale analysene vil jeg først se på området i en økologisk sammenheng, og se på hvilke primære habitat fuglene i området har. Deretter vil jeg se på den resterende grøntstrukturen og andelen grønt i de bebygde områdene.

I de overordnede analysene ser jeg på forholdene i de nærliggende områdene til Vollebekk. Her vil jeg se på geologien, de større vegetasjonskledde arealene i nærheten, en vegetasjonsstrukturanalyse, de områdene som er beskrevet som lokalt og regionalt viktige for naturmangfold. Deretter vil jeg gå igjennom viktige grøntområder for fugler i området, før jeg går gjennom de registrerte fuglene i området, rødlisteartene og et utvalg av fugler som er populære blant folk. Til slutt vil jeg se på støy i området, og på viktige gang- og kollektivforbindelser.

I de lokale analysene vil jeg se på planene for området i planprogrammet og veilederen for offentlige rom, og sette sammen de vedtatte detaljplanene og de påbegynte planene for området for å få et helhetlig bilde av området. Her vil jeg se på planlagte bygg, inkludert veier, antall etasjer, eventuelle parkeringskjellere og lysforhold i området, for å forstå potensialet for vegetasjonsstrukturen og for grønne tak.

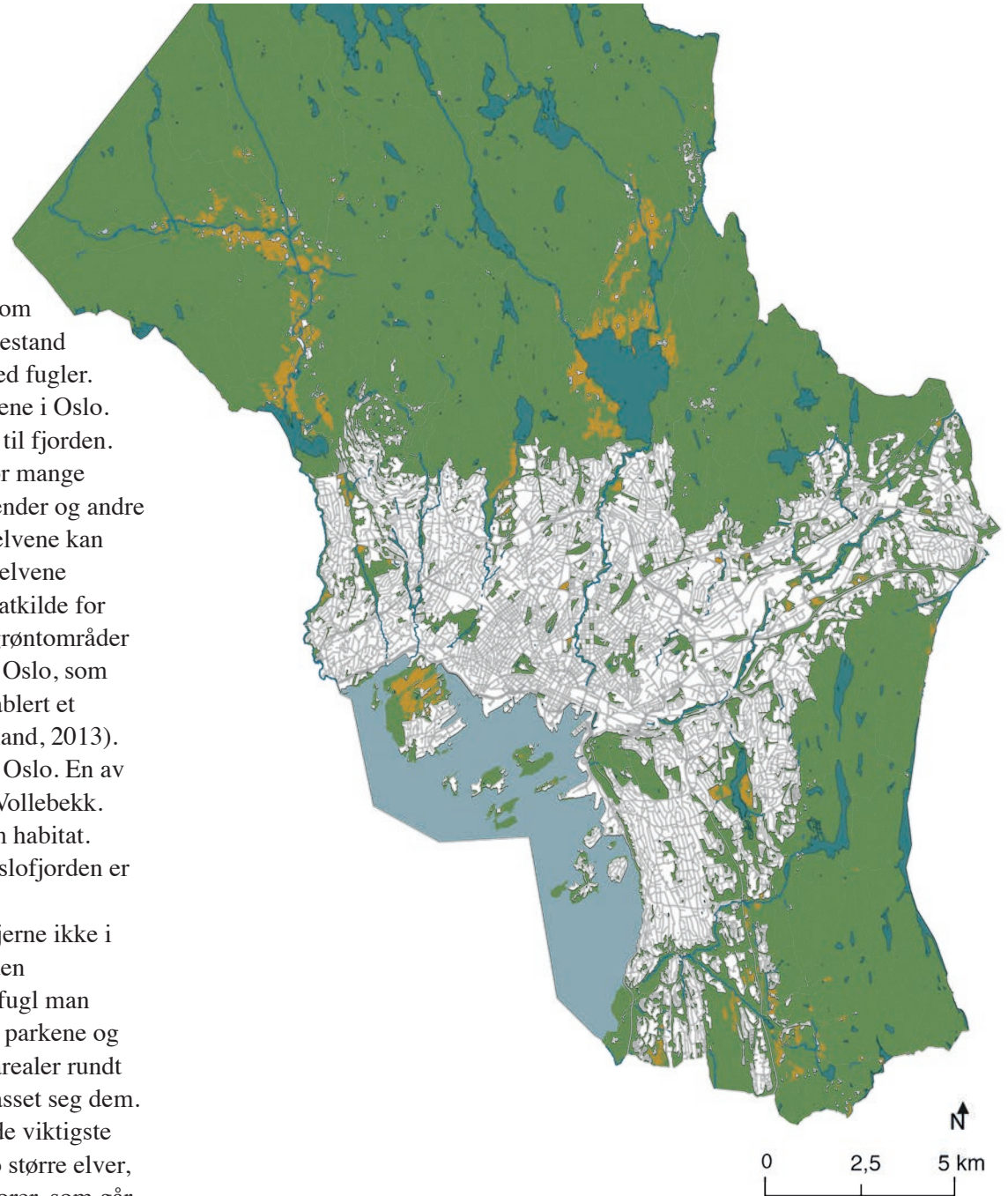


Figur 53: Inndeling av analyser

REGIONALE ANALYSER

OSLOS ÅPNE GRØNT OMRÅDER

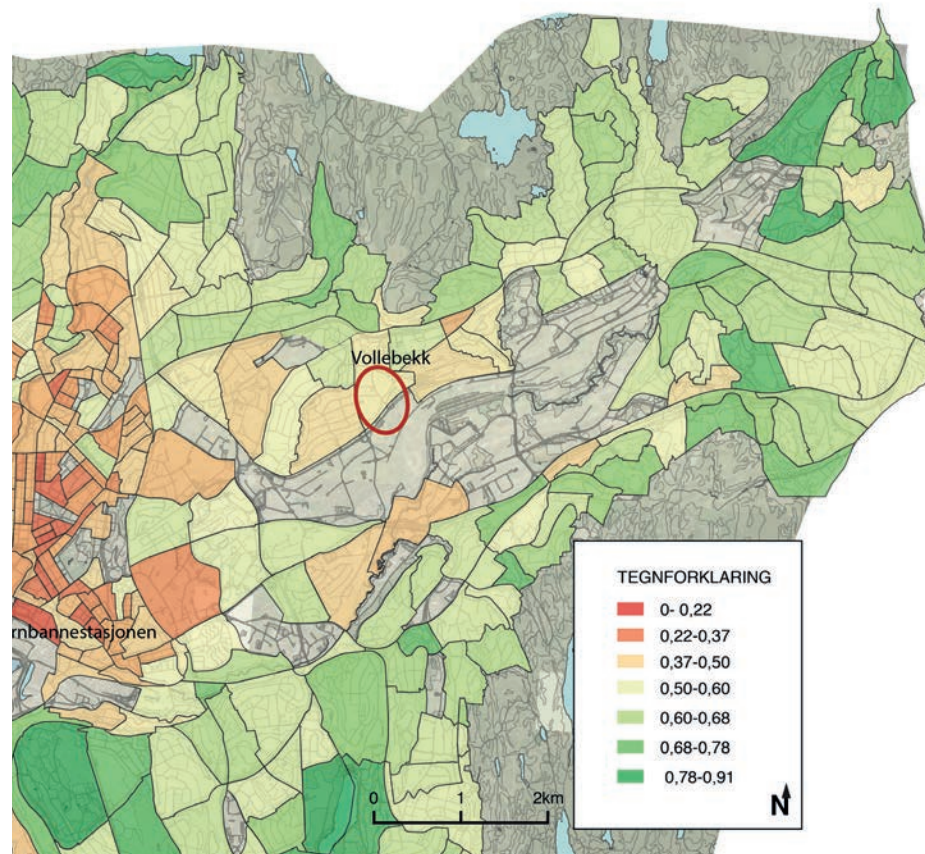
Oslo er byen mellom skogen og fjorden som vist på figur 54, og dette er av stor betydning for artene vi finner her. Skogen rundt Oslo, Marka, er et stort, sammenhengende skogsområde som er habitat for en stor variasjon av fuglearter, og er kanskje et av de viktigste habitatene for fugler i Oslo. Marka fungerer som et source-område for fugler til byen. Det vil si at det er en høy bestand av fugler i dette området som forsyner de bebygde områdene med fugler. Uten Marka vil man hatt langt færre fugler i de bebygde områdene i Oslo. Elvene i Oslo fungerer som blågrønne korridorer fra Marka ned til fjorden. De er viktige bidrag til dyre- og fugleliv, og er viktige habitat for mange fuglearter, både de som har tilpasset seg et liv rundt vann, som ender og andre vannfugler, men også for fugler generelt. Byer er ofte tørre, og elvene kan være drikkekilder for mange fugler. Dermed er områdene rundt elvene attraktive. Vann fører også med seg insekter, som er en viktig matkilde for mange fugler. I tillegg har ofte elver lengre, sammenhengende grøntområder med variert vegetasjon. Det er planlagt flere grønne korridorer i Oslo, som skal sikre turmuligheter for byens innbyggere. I 1949 ble det etablert et parksystem og turveier av Lisa Gjessing og Th. Johnsen (Haukeland, 2013). Dette systemet har ført til at man har mange grønne korridorer i Oslo. En av disse grønne korridorene finner man langs med t-banelinjen på Vollebekk. Disse korridorene er også viktig for dyr og fugler ferdsel og som habitat. Fjorden er et stort matfat for mange sjøfugler, og øyene rundt Oslofjorden er også viktige habitat for sjøfugl. Noen fugler trenger mer plass for å trives enn andre, og trives gjerne ikke i smale korridorer. For disse er de større parkene viktige. Avstanden mellom parkene, og størrelsen på dem, påvirker diversiteten av fugl man finner. Generelt er det flere arter jo mindre avstanden er mellom parkene og jo større parkarealene er. I tillegg til dette er det også jordbruksarealer rundt Oslo som er viktige habitat og matkilder for fugler som har tilpasset seg dem. Vollebekk ligger forholdsvis tett på Marka, som vil være en av de viktigste kildene for fugl til området. I tillegg ligger Vollebekk mellom to større elver, Hovinbekken og Alnaelven, og inntil en av Oslos grønne korridorer, som går ned fra Groruddalen.



Figur 54: Oslos åpne grøntområder. Oslo er byen mellom Marka og fjorden.

TOTALT GRØNT

Det er ikke bare de åpne, grønne områdene som er viktige grønnstrukturer for fugler. Private hager er også av betydelig betydning for flere fuglearter. Fugler skiller ikke mellom privat og offentlig eid. Derfor ble det viktig å få et overblikk over tilstanden til både parker og hager i et overordnet bilde. På kartanalysen i figur 55. kan man se andelen grønt i en grunnkrets, der både offentlige og private grøntområder er tatt med. Dette er utført ved hjelp av satellittregistrering av ulik vegetasjon (Ihlebak et al., 2017). Datasettet er fra 2010, og det er i hvert fall ett større, åpent grøntområde som er blitt nedbygget etter at dataene ble samlet inn. Dette grøntområdet fantes der man i dag finner skolen på Vollebekk. Ut fra analysen ser man at området allerede har en ganske lav total andel av grønt, og det kan bli lavere ved videre utbygginger. Det er også tydelig at området kunne, med en større andel grønt, vært en korridor fra Marka og ned til sentrumsområdene i Oslo.



Figur 55: Viser andel vegetasjonsdekket i de ulike grunnkretsene.

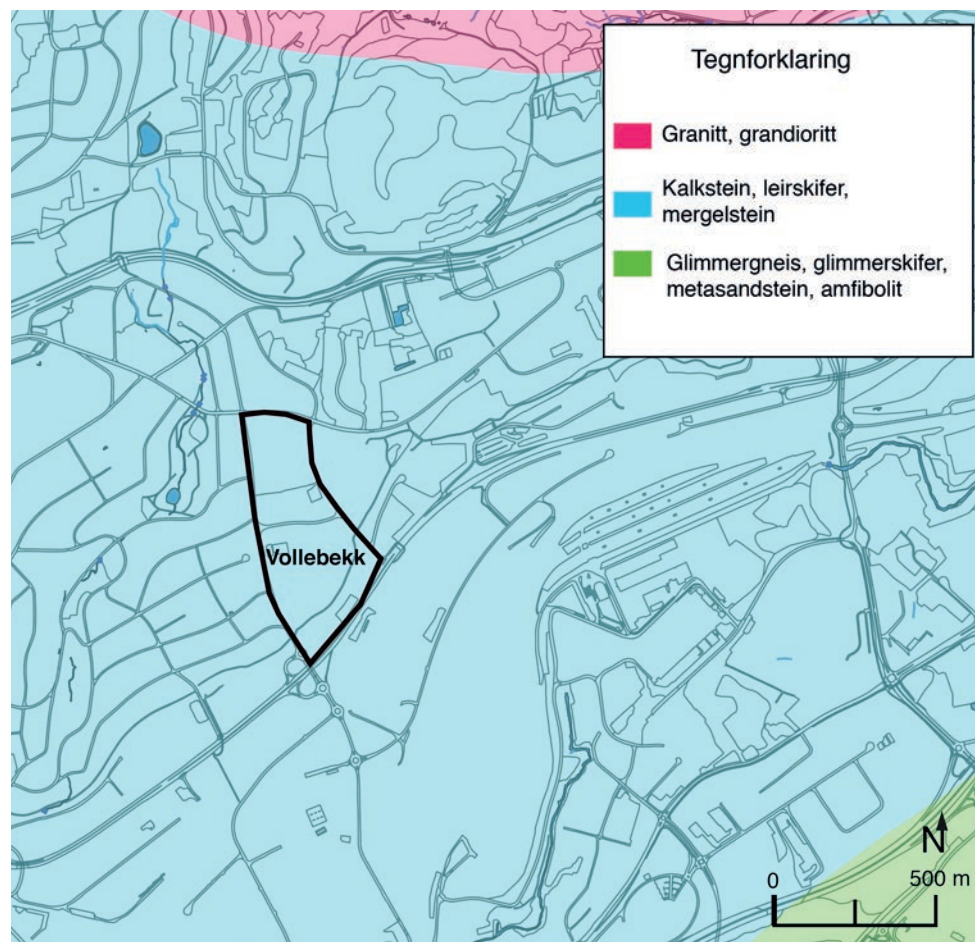
OPPSUMMERING REGIONALE ANALYSER

Vollebekk ligger nært Marka, som er et viktig Source-område for fugler i Vollebekk og omkringliggende områder. I tillegg ligger det mellom Hovinbekken og Alnaelven, som er viktige habitater og korridorer for flere fugler fra Marka og ned i de bebygde områdene. Det er også en grønn korridor fra Grorud og ned som kan være viktig for fugl. Området har forholdsvis lite vegetasjon i forhold til nærliggende områder, og ved den forventete boligveksten vil denne situasjonen antageligvis bli forverret, og det vil bli større press på de nærliggende grøntområdene. Ut fra analysene ser jeg også et potensial for at Vollebekk kan bli en korridor fra Marka og til sentrumsområdene i Oslo.

OVERORDNET ANALYSER

I de overordnede analysene vil jeg som nevnt ta for meg de stedegne forholdene i området rundt Vollebekk. Først vil jeg se på geologien, ettersom dette er viktig for hvilken vegetasjon det er i et område. Deretter vil jeg gå inn på hvor de større vegetasjonskleddene rundt Vollebekk er, slik at man får en forståelse av de vegetasjonskleddene, før jeg analyserer vegetasjonsstrukturen i området. Vegetasjonsstrukturen er, som nevnt, viktig for diversiteten av fugler, og for hvilke fuglearter man har i området. Jeg vil deretter gå igjennom de grøntområdene som er registrert som lokalt og regionalt viktige før det blir gått nærmere inn på de spesifikke områdene som er viktige for fugler. Etter dette vil jeg se på registrerte fugler i området. Det var et stort antall fuglearter i området, og jeg valgte derfor ut noen fugler som jeg vil fokusere på i resten av prosjektet. Fuglearter jeg vil analysere nærmere er truede fuglearter og fugler som er populære blant mennesker. Her vil jeg gå igjennom de ulike fuglenes habitatkrav, og hvordan man kan tilrettelegge for dem. Til slutt vil jeg se på støy i området og på gang- kollektivforbindelser.

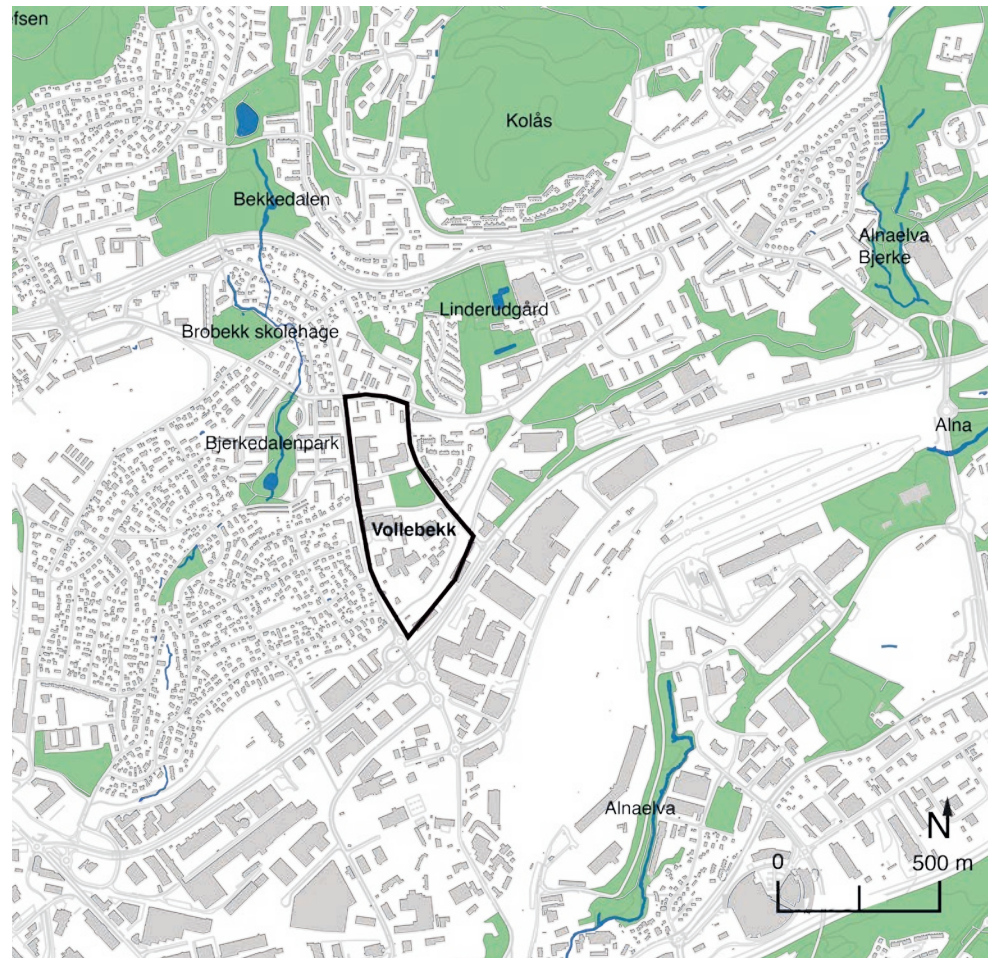
GEOLOGI



Figur 56: Bergartene rundt Vollebekk.

Bergarter i området er kalkstein, leirskifer og mergelstein, som vist i figur 56. Hvilke bergarter man har i et område har mye å si for vegetasjonen (Miljolare.no, u.å.). Forvitret berggrunn er en viktig komponent i jorden, og næring fra mineraler i jorden er med på å forsyne plantene med næring. Både leirskifer og kalkstein forvitrer lett og gir plantene mye tilgjengelig næringsstoff (Miljolare.no, u.å.). Leirskifer og kalkstein stammer fra gammel havbunn, og er derfor kalkrike. Dette gjør jorden basisk, som igjen gjør flere næringsstoff lettere tilgjengelig for plantene (Artsdatabanken, u.å.). Dette medfører at kalkrike områder har en stor variasjon av planter. I tillegg gir basisk jord en spesiell plantesammensetning og spesielle vegetasjonssystemer. Eksempler på slike vegetasjonssystemer er kalkengen, kalkfurskogen og andre typer kalkholdige skogstyper som er beskrevet under viktige naturtyper.

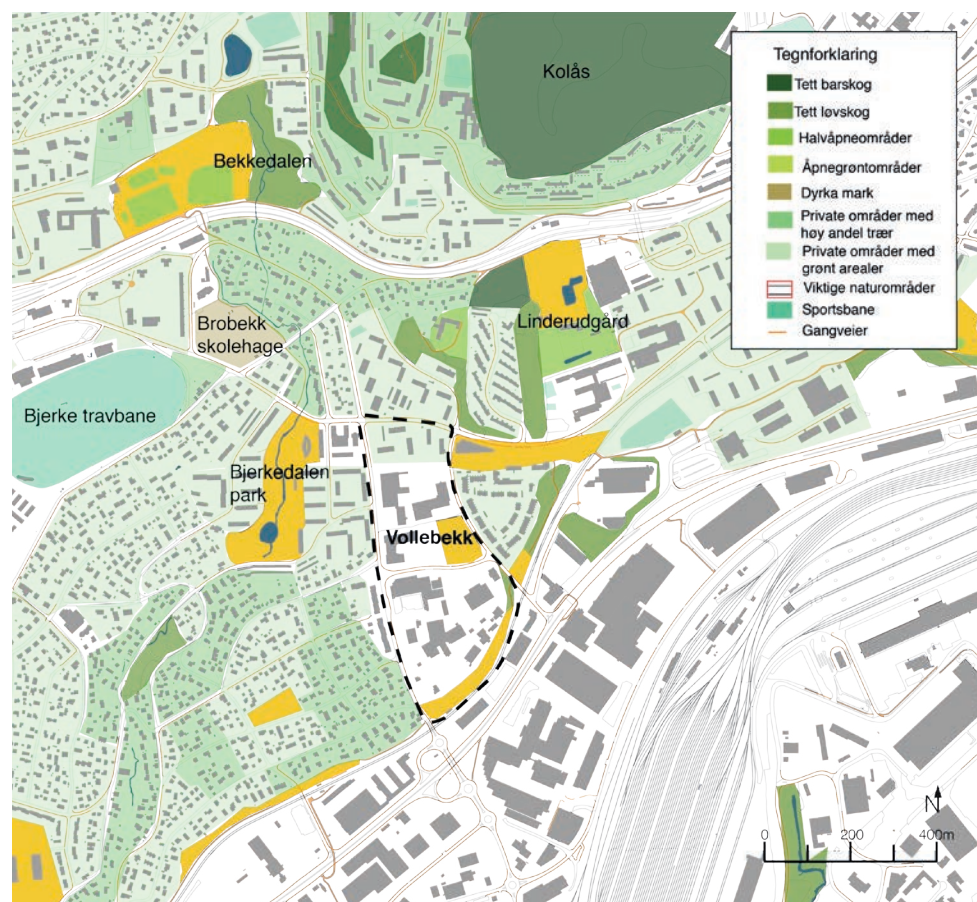
STØRRE VEGETASJONSKLEDDE OMRÅDER RUNDT VOLLEBEKK



Figur 57: Større vegetasjonskledde areal rundt Vollebekk.

Det er flere større grøntområder rundt Vollebekk. De mest nærliggende er Bjerkedalen park og Linderud gård. Litt lengre unna har man Brobekk skolehage og Bekkedalen. På figur 57 ser man også at man har en lengre grøntforbindelse til Alnaelva. Som nevnt kan dette kan være en viktig korridor for dyr og fugler. Elvene Alna og Hovinbekken er, som nevnt, også viktige for fugler som drikke- og matkilde. Kolås er en del av Lillomarka, og er heller ikke så langt unna Vollebekk. Dette er, som nevnt, et viktig source-område for fugl til nærliggende områder.

VEGETASJONSSTRUKTUR



Figur 58: Vegetasjonsstruktur rundt Vollebekk.

Vegetasjonsstruktur er en viktig faktor for fugleliv. Derfor har jeg prøvd å analysere grøntstrukturen ut fra kartgrunnlag, ortofoto og ut fra egne registreringer i området. Her har jeg både sett på større grøntområder og på grønt i boligstrukturen. Ut fra dette har jeg prøvd å registrere ulike strukturer av vegetasjonen, og tetthet av trær og busker som vist på figur 58. For å gjøre det lettere å lese, er det på neste side inkludert skisser i figur 59-64 og en enkel forklaring over de ulike kategoriene.

Fra kartanalysen til venstre fremgår det at det er flere forhold som er fremtredende som habitatkvaliteter for fugler i området. Det er en høyere andel trær i boligområdene i nærheten av Kolås. Videre er det i villaområdene en generelt høyere andel av trær og busker, særlig inntil Hovinbekken. Det er enkelte villaområder hvor andelen av sjiktet vegetasjon er lav, som ved Bjerke travbane. Blokkbebyggelsen har en generell lav andel trær og busker, og består hovedsakelig av gressplenarealer. Disse områdene har potensial til å bli bedre tilpasset fugler.

Linderud gård har en mosaikk av ulike vegetasjonsstrukturer, som kan være hensiktsmessig for fugler, særlig knyttet til jordbrukslandskapet. Bekkedalen er et nærliggende område med løvskog, og kan være et viktig område for fugler knyttet til løvskog. Kolås er, som nevnt, en del av et stort skogsområde, og er dominert av barskog. Dette gjør området spesielt viktig for fugler knyttet til barskog. Det finnes også rester av den tidligere skogen på vestsiden av Lunden hageby.

Vegetasjonen langs gangveien som følger t-banelinjen består i stor grad av gressplen. Dette kunne fungere som en korridor for fugler, men grunnet en homogen vegetasjon er det ikke et ideelt habitat for de fleste fugler.

PRIVATE HAGER – MED HØY ANDEL BUSKER OG TRÆR



Figur 59: Kategori; private hager – med høy andel busker og trær

Denne kategorien har en andel av tre- og buskedekke som er lavere enn 40%, men har samtidig en forholdsvis høy andel av trær og busker i forhold til de andre bebygde områdene. Arealene i denne kategorien kan være et viktig bidrag til grøntstrukturen og til fugler i området.

PRIVATE HAGER – MED SPREDTE BUSKER OG TRÆR



Figur 60: Kategori; private hager – med spredte busker og trær

Denne kategorien har litt spredte trær og busker, og kan ha en viss betydning for fugler og grøntstruktur, men mindre i forhold til den foregående kategorien.

TETT BARSKOG



Figur 61: Kategori; Tett barskog

Tett barskog har over 40 prosent dekke av trær, og har en høy andel bartrær. Dette er en viktig vegetasjonstype for fugler som foretrekker barskog.

HALVÅPNE OMRÅDER



Figur 62: Kategori; Halvåpne områder

Halvåpne områder har en høy andel av trær og busker, men har også plen og åpne områder. Dette er en mosaikk av åpent og lukket, og kan ha en svært viktig økologisk funksjon.

TETT LØVSKOG



Figur 63: Kategori; Tett løvskog

Tett løvskog har over 40 prosent dekke av trær og høyest andel løvtrær. Denne kategorien er viktig for fugler som trives i løvskog.

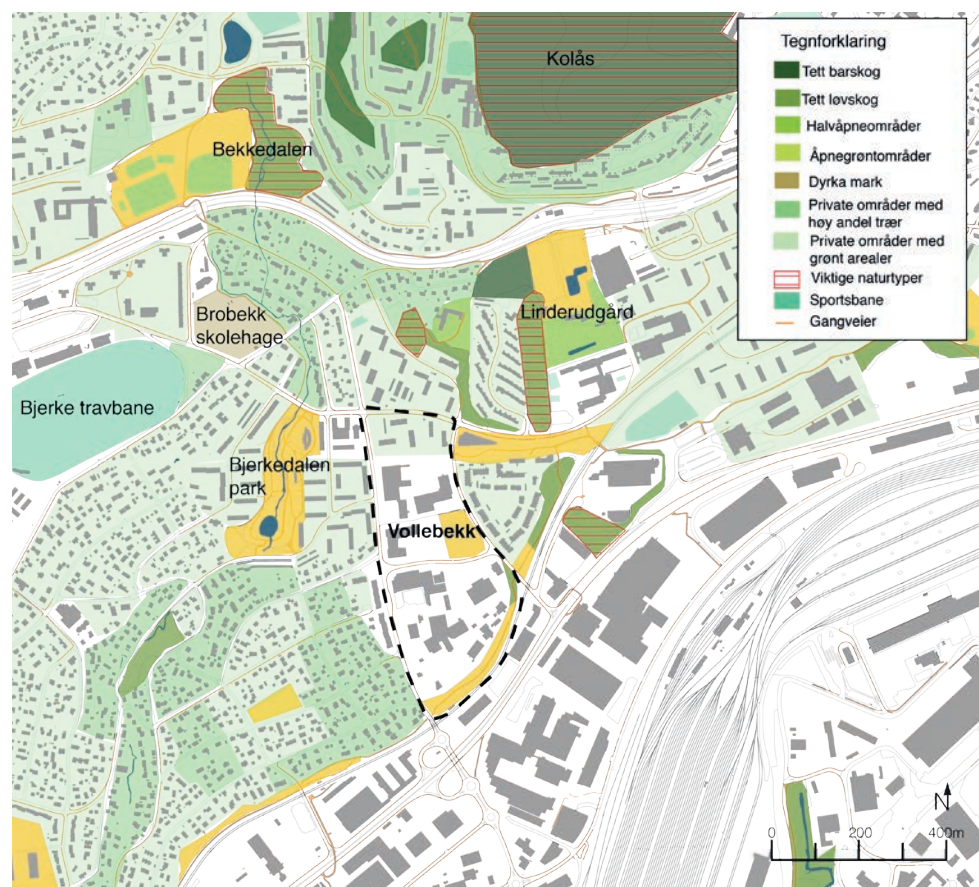
ÅPNE OMRÅDER



Figur 64: Kategori; Åpne områder

Åpne områder har en høy andel gress, og lite trær og busker. Denne kategorien skiller ikke underkategorier, som gressplen og eng. Enger har generelt en høyere verdi for fugl, mens gressplener har forholdsvis lav verdi for de fleste fugler.

VEGETASJONSSTRUKTUR MED VIKTIGE NATURTYPER



Figur 65: Vegetasjonsstruktur rundt Vollebekk med naturtype registreringer.

Viktige naturtyper er de naturtypene som er registrert av økologer og botanikere som av viktig betydning for plante- og dyreliv på et lokalt og regionalt nivå (Miljødirektoratet, u.å.). Figur 65 viser de registrerte naturtypene i stiplet rødt. Områdene består av både vernede og ikke-vernede områder. Oversikten er ment som et hjelpemiddel for arealplanleggere for å sikre at viktige områder ikke blir bebygget, og som informasjon om områder med viktig økologisk betydning. Jeg vil nå gå igjennom de ulike områdene rundt Vollebekk som er registrert som viktige naturtyper.

VIKTIGE NATURTYPER

KOLÅS KALKFURUSKOG

Kolås har en svært viktig botanisk verdi (Miljødirektoratet, 2017c). I dette området finner man et større område av kalkfuruskog som ikke er berørt av flathogst. Det finnes også en mosaikk av fattig og rik furuskog, samt en toppdel av granskog. Typiske arter i feltsjiktet i kalkfuruskogen er liljekonvall, berberis, hvit bergknapp, blåveis, blåklokke, blodstorkenebb og lodnebregne. I skogssjiktet finner man vanligvis furu, gran, bjørk og rogn (Miljødirektoratet, 2017c).

BEKKEDALEN

Bekkedalen er et rikt naturområde (Miljødirektoratet, 2017b). Det består av en løvskog med mer enn 112 registrerte planter og trær, og er utpekt som et av de mest verneverdige løvskogsområdene i Oslo. Det er også satt opp informasjonsplakater om de ulike treslagene i området, og det er en egen gruppe i Bjerkedalen bydel som sørger for vedlikehold. Det er en mosaikk av ulike løvskogstyper i området. Den dominerende skogen er gråor-askeskog, med innslag av gråor-heggskog, i tillegg er det innslag av alm-lindeskog. Skogen er fuktig, og har et velutviklet feltsjikt med mange urter, stauder, nesler og bregner (Miljødirektoratet, 2017b).

LINDERUD GÅRD – RAVINELANDSKAP, ALLE OG DAMMER

Linderudgård har et intakt ravinelandskap på vestsiden, med treplanting fra tidlig i gårdens historie (Miljødirektoratet, 2017g). Her er det større bøketrær, asketrær og lønnetrær. Linderud gård har også en gammel lindeallé, som er beskrevet som en viktig naturtype (Miljødirektoratet, 2017d). Det finnes også to dammer, hvorav den ene har forekomst av salamander (Miljødirektoratet, 2017e).

LUNDEN KLOSTER

Lunden kloster omfatter et parklandskap, hvor deler er skogspreget. Her finnes det trær som hassel, bjørk, gran, lønn og kirsebær (Miljødirektoratet, 2017f). Det finnes også to store, hule lindetrær, som er viktige habitat for en rekke insekter og er mulige hekkeplasser for fugler. Dette er en privatpark eid av en dominikanerorden. Nonnene som bor i klosteret sier at de jevnlig ser både ugler og rådyr i parken (Thomas, 2017).

AKERMORENEN – VOLLEBEKK T

Akermorenen er en endemorenerygge med en sørside med edelløvskog, en østside med kalkfuruskog og en nordside med lågurtgranskog (Miljødirektoratet, 2017a). Edelløvs skogen er dominert av hasselkratt, hvor det også er større trær: Bjørk, spisslønn, rogn og osp. Busksjiktet består av morelltrær, nyperose, ask og hegg. Feltsjiktet er ikke så utviklet, men det finners skogsfiol, hengeaks, skogsalat, markjordbær og knollerteknapp. I kalkfuruskog-delen er det blåveis og linjekonvall, men også her er det et stort innslag av hassel. Den grandominerte delen består hovedsakelig av grantrær, i tillegg til lavlandsbjørk og rogn. Feltsjiktet i den grandominerte delen er dominert av snerprørkvein med innslag av blant annet gaukesyre, skogsfiol, liljekonvall og hengeaks (Miljødirektoratet, 2017a).

VIKTIGE GRØNTOMRÅDER FOR FUGLER

BJERKEDALEN PARK



Figur 66: Bilde av Bjerkedalen park

Bjerkedalen park er en forholdsvis ny park som ble åpnet i 2003, og er vist i bildet på figur 66. Det er plantet ganske små trær i parken, og andelen trær er forholdsvis lav. Det er flere områder med gressplen, med enkelte beplantninger av stauder. Derfor ble parken kategorisert som et åpent grøntområde. For fugler er parken viktig på grunn av elven som renner igjennom den, og fordi parken har et større vannspeil. Hovinbekken er også, som nevnt, en korridor ned fra Marka for noen fugler. Parken hadde vært av større betydning for fugler dersom det hadde vært mer variasjon av planter og mer sjikting i parken, i form av flere større trær, busker og større variasjon av staudearter. På befarings så jeg noen småfugl i trærne parallelt med bekken, men det var ikke samme mengde fugler her som på Linderud gård.

LINDERUDGÅRD

Linderud gård, figur 67, er en mosaikk av ulike vegetasjonsstrukturer, og er nok det mest fuglerike parkområdet i nærheten av Vollebekk. Området har en generell høy andel av trær, og det er en eldre park med mange gamle trær. På oversiden av herskapsbygget er det to større områder, hvor det ene har kort gress og et vannspeil, og det andre har høy



Figur 67: Bilde av Linderud gård

engvegetasjon hvor det går beitende hester. Engvegetasjon har generelt høyere verdi for fugler enn kortklipt gress. I tillegg tiltrekker beitende dyr seg insekter, som er en viktig matkilde for mange fugler, slik som taksvalen, som fanger insekter i luften.

Engen og plenen er separert av en gammel lindealle. Her har de dekket hullene i trærne for å hindre at fugler skal hekke i dem. Dette er en praksis som ikke lengre benyttes ettersom det skader treerne i større grad. Dette er også et eksempel på konflikter mellom mennesker og fugler i urbane områder.

Bak herskapsbygget er det et parti med frukthage, hasselgang, rosehage, et vannspeil og en stor andel av eldre trær. På befarings var det stor aktivitet av ulike fugler. Særlig var det mye bokfink, meisearter og trost. I tilknytning til Linderud gård er det også et beplantet ravine-landskap med gammel bøk, lønn og ask. Det er også et lite skogsdrag i tilknytning til gården med barskog som også har innslag av løvtrær. Summen av alt dette gjør at Linderud gård er et attraktivt område for fugl, noe som var tydelig på befarings i området.

KOLÅS



Figur 68: Bilde av Kolås

Kolås er, som sagt, en kalkfurskog med en høy andel trær, og et stort, sammenhengende område.; figur 68 viser vegetasjonen på Kolås. Kalkfurskogen gjør Kolås til det viktigste source-området for barskogtilknyttede fugler for de bebygde områdene i nærheten, og potensielt også for Vollebekk. Kalkfurskogen på Kolås kan potensielt få flere fuglearter til å besøke de grønne takene på Vollebekk.

GRØNTOMRÅDER PARALLELT MED GANGVEI D3 OG RESTER AV GAMMEL NATUR



Figur 69: Bilde av grøntarealet parallelt med gangvei D3

Langs t-banelinjen er det et grøntareal parallelt med gangvei D3, vist på figur 69. Dette er en del av en lengre grønn korridor som går ned til Økern og opp til Groruddalen. Vegetasjonsstrukturen langs den grønne korridoren er variert. Nedenfor småhusområdet og langs traséen på Vollebekk består det stort sett av gressplen.. Bak Lunden hageby er det et parti som er en rest av en tidligere skog, og som har en høy andel trær og busker. Tresjiktet består hovedsakelig av bjørk, or og lønn. Området er antageligvis et viktig habitat for fugler som er knyttet til løvskog. På befaring var det stor aktivitet blant småfugl i området med trær. Denne korridoren kan være en viktig for fugler mellom Lindrud gård og Vollebekk.

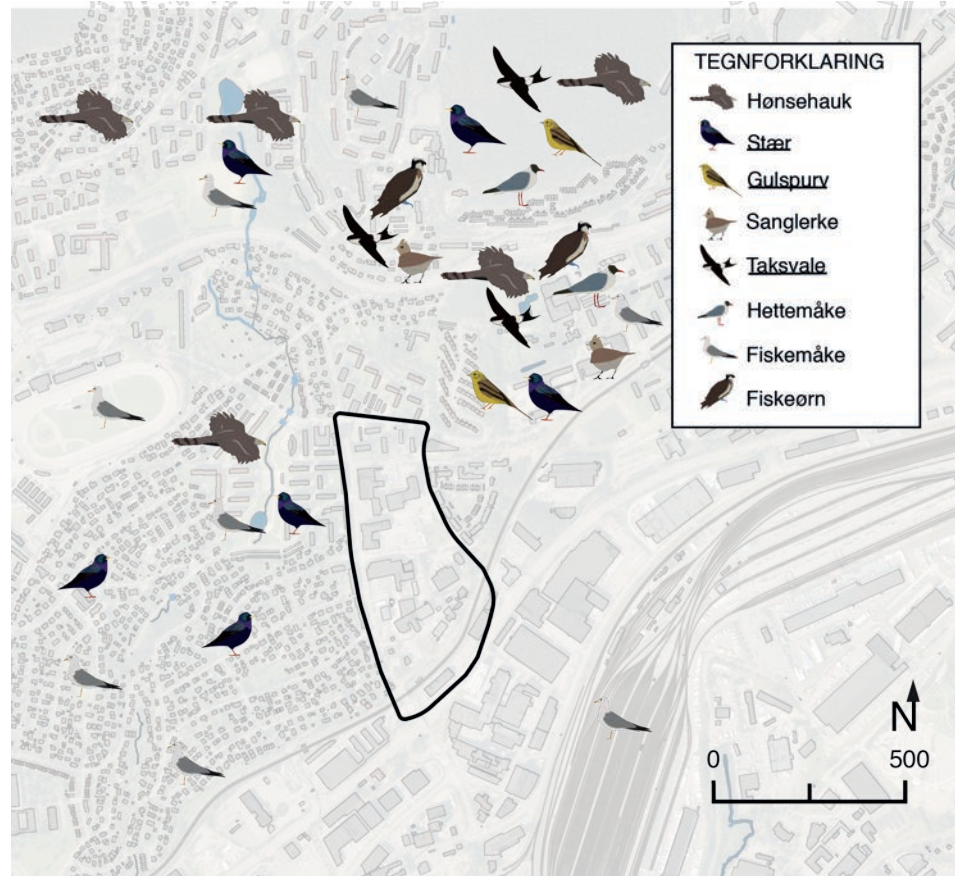
REGISTRERTE FUGLER I OMRÅDET

Området rundt Vollebekk har mange observerte fuglearter. Tilsammen er 161 ulike fuglearter observert rundt Vollebekk, og 99 arter er observert mer enn fem ganger. Dataene som er brukt er artsobservasjoner fra artsdatabanken, som er den mest pålitelige kilden for registrerte arter. Det er punktobservasjoner som er koordinatfestet av fuglekjennere.

Det er en stor mengde enkeltobservasjoner over hele området. For å gjøre det enklere å bruke og analysere disse dataene har jeg plukket ut enkelte arter. Først ser jeg på fugler på rødlisten, og går igjennom hvilke områder fuglene er observert i, deretter går jeg gjennom de fugleartene det er hensiktsmessig å planlegge for på grønne tak og fuglenes ulike habitatkrav.

Etter dette har jeg valgt ut noen arter som er populære blant mennesker, og som har en høy andel observasjoner i området. Kriteriet for dette utvalget er at de synger, har fine farger og at det er en viss sannsynlighet for at de kan trives på grønne tak. Etter at jeg har sett hvor disse fugleartene er observert i landskapet rundt Vollebekk, vil jeg gå inn på habitatkriterier for de ulike fugleartene

TRUEDE FUGLEARTER



Figur 70: Observasjoner av rødliste arter rundt Vollebekk.

Figur 70 viser observerte rødlistearter rundt Vollebekk. Flest observasjoner av rødlistede arter er gjort i nærheten av Marka og Kolås. Det andre habitatet som har mange observasjoner av rødliste-fugler er Linderud gård. Dette kan ha gjøre med at flere av fugleartene som er observert rundt Vollebekk er knyttet til kulturlandskapet. Hønehauken er en rovfugl som lever av andre småfugler, og kan derfor være en indikator på at det er mange småfugl i et område. Hønehauken er knyttet til skogsarealer og kommer til bebygde områder hovedsakelig for å jakte. Hønehauken er en fugleart som det er for komplisert å planlegge for på grønne tak. Andre fuglearter som blir for vanskelig å planlegge for er fiskeørnen og sanglerken. Dette er også noen av artene på rødlista som i for stor grad er i konflikt med mennesker, slik som fiskemåken og hettemåken. Dermed sitter jeg igjen med tre arter fra rødlista som det kan være mulig å planlegge for på grønne tak, disse er stær, gulspurv og taksvale.

TAKSVALEN

Taksvalen, figur 71, er en art som har tilpasset seg ved å fange insekter i luften (Gjershaug et al., 1994). Om vinteren holder den til i Afrika, og på våren kommer den til Europa og Norge for å hekke. Opprinnelig hekket taksvalen på klipper, men den har tilpasset seg mennesker, og i dag finner vi taksvalen både i byer og i kulturlandskapet. Taksvalen murer sitt eget reir av leire som den fester på bygninger, gjerne under takskjegler (Svensson et al., 1999). Taksvalen er en art som er på tilbakegang i Norge og Europa (Heggøy, 2017). Tilbakegangen har vært særlig stor i byer og tettsteder. Det er mange teorier for årsaken til taksvalens tilbakegang, og det er antagelig en sammensatt grunn. Det kan være redusert tilgang på insekter, dårlig habitat på overvintringssted i Afrika eller dårlige værforhold under trekk. En annen forklaring for tilbakegangen i byene, hvor tilbakegangen er størst, er lite tilgjengelig leire for reirbygging, i tillegg til problemer med å feste reirene til nye byggematerialer. Samtidig vil reduksjon i byenes grøntareal redusere tilgangen på mat (Heggøy, 2017b). Det er mulig å hjelpe taksvalen med hekking ved å bygge egne reir til dem og henge dem opp på hus (Heggøy, 2017a).



Figur 71: Taksvale

STÆR

Stærene, figur 72, er en sosial fugl og lever i flokker(Gjershaug et al., 1994). Den er vanlig over hele landet med utakk av alpinområder. Den er stekt knyttet til de kultiverte områdene som jordbruksarealet og andre menneskepregete områder. De seinere årene har det vært en tilbakegang i bestanden og den har derfor havnet på rødlisten(Artsdatabanken, 2015). Det er sammensatte grunner for tilbakegangen, endring i arealbruk, bruk av pesticider i jordbruket og et mildere klima(Gjershaug et al., 1994).

Stæren trives på enger, beitemark eller plener(Gjershaug et al., 1994). Den lever av insekter, bær og nøtter. Den er en hulruger, det vil si at den hekket naturlig i hule trær, men den har tilpasset seg og bruker både postkasser, steingjerder, under taksten og fuglekasser som hekkeplass. Stæren hekker gjerne i kolonier og derfor kan fuglekassene bli satt opp tett ved siden av hverandre(Vedum et al., 1996). For at Stæren skal kunne hekke i en fuglekasse må den ha en 5cm åpning. Man kan både lage hekkehotelet til den eller sette opp stolper med mange fuglekasser på.



Figur 72: Stær

GULSPURV

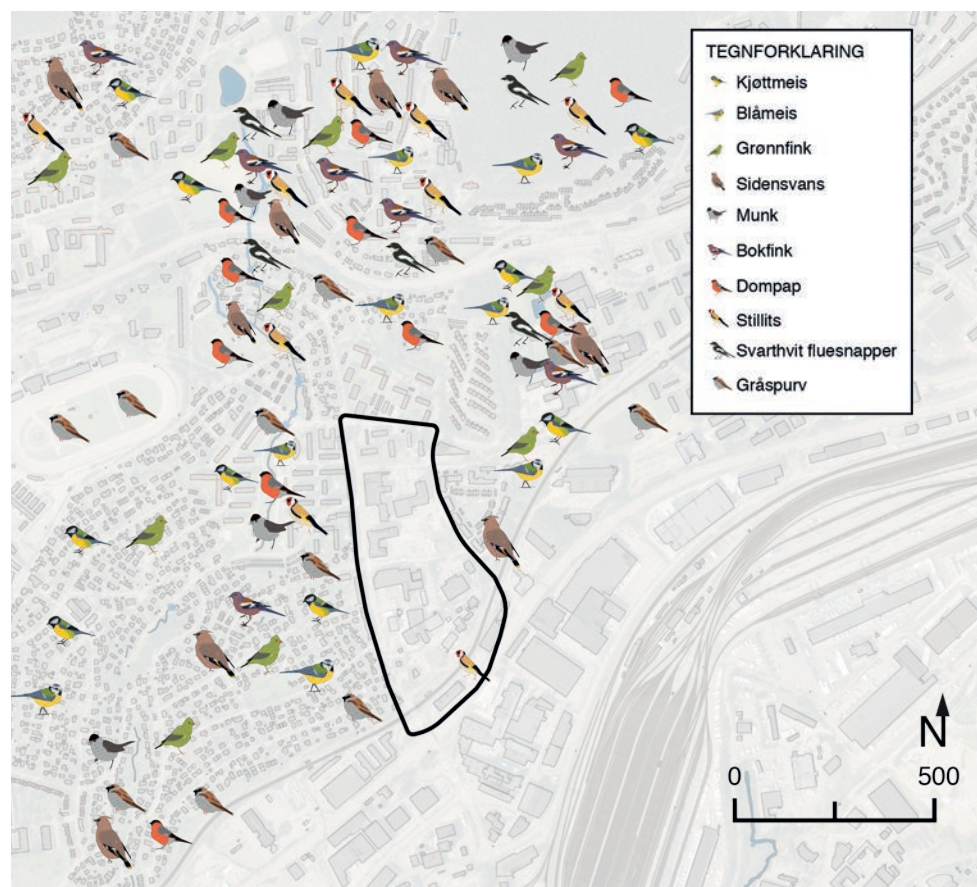
Gulspurven, figur 73, er også en art som er knyttet til kulturlandskapet (Gjershaug et al., 1994). Den ser etter føde på åpne arealer og gjemmer seg i høyere kantvegetasjon. Arten har vært på nedgang grunnet endret arealbruk i jordbruket, med blant annet mindre kantvegetasjon og et mer åpent, homogent jordbruk. Dietten til gulspurven består stort sett av frø og korn, men i hekkeperioden spiser den også insekter. Havre er en fuglefôr-favoritt til gulspurven (Vedum et al., 1996).

Gulspurven foretrekker areal med åpne områder med enkelte busker og trær i nærheten (Gjershaug et al., 1994). Gulspurven hekker på bakken ofte skjult i feltsjiktet.



Figur 73: Gulspurv

POPULÆRE FUGLER BLANT MENNESKER



Figur 74: Observasjoner av populære fuglearter blant mennesker

Fuglene som er valgt ut som populære blant mennesker er fugler som synger og har vakre farger. Det har også vært et kriterium at fuglene med en viss sannsynlighet kan trives på grønne tak. Her har jeg sett på hvilke fugler som er observert, og som har hekket, på de grønne takene i Malmø (Ohlsson, 2002) for å vurdere sannsynligheten, i tillegg har jeg sett på store fuglebestander rundt Vollebekk. De fleste artene som er valgt ut er småfugler som i utgangspunktet er knyttet til skog, med utakk av gråspurv og grønnfink. Felles for artene er at de også opptrer i bebygde områder, og at de ikke har så strenge habitatkrav.

Figur 74 viser observerte, populære fuglearter rundt Vollebekk. Generelt ser det ut som det er flest observasjoner av de ”populære” fuglene i nærheten av Marka, Bekkedalen og Linderud gård. Det kommer også frem at det er flere observasjoner av fuglene i småhusområdet, og at det er flere observasjoner av fugler i bebygde områder med høyere andel trær. I tillegg er det flere observasjoner av småfugl i nærheten av Hovinbekken og Bjerkedalen park.

KJØTTMEIS

Kjøttmeisen, figur 75, er en art man finner over hele landet (Gjershaug et al., 1994). Det er primært en løvskogsart, og den har størst tetthet her, men man finner den også i blandingsskog og barskog. Den foretrekker gamle trær og et godt utviklet felt- og busksjikt. Kjøttmeisen er meget tilpasningsdyktig, og har i stor grad tilpasset seg mennesker, og vi finner den både i hager og i parker. Med stabil vinterforing og tilrettelagte hekkeplasser, kan man også finne den i områder med få busker og trær. Kjøttmeisen lever for det meste av insekter i sommerhalvåret, og går over til frø og bær om vinteren (Gjershaug et al., 1994).

Kjøttmeisen er opprinnelig en hullrigger, men den er svært tilpasningsdyktig, og mangelen på hule trær er sjelden en begrensning (Gjershaug et al., 1994). Den er muligens en av de mest ivrige fuglene til å hekke i fuglekasser (Vedum et al., 1996). Kjøttmeisen må ha et hulldiameter på 3,2 cm (Kvam, 2013). Fuglekasser til meiser kan ikke stå for tett sammen, og det anbefales å ha en avstand mellom fuglekassene på minst 15 meter.



Figur 75: Kjøttmeis

BLÅMEIS

Blåmeisen, figur 76, finner vi stort sett over hele Sør-Norge (Gjershaug et al., 1994). Det er en løvskogsart, men man finner den også i blandingsskog. Den foretrekker varmekjær edelløvskog og gammel og høystammet skog. Blåmeisen trives også godt i løvskogdominert kulturlandskap. Den er lite sky overfor mennesker, og er hyppig å finne i både hager og parker. Dietten til blåmeisen består hovedsakelig av insekter i sommerhalvåret, men den går over til frø og bær på vinteren, i likhet med kjøttmeisen. Blåmeisen er en hullrigger, men har tilpasset seg godt å hekke i fuglekasser (Gjershaug et al., 1994). Den skal ha noe mindre hullåpning enn kjøttmeisen, omkring 2,7 cm, slik at den ikke blir utkonkurrert av den større kjøttmeisen (Kvam, 2013). Blåmeisen er en stand- og streiffugl. Det vil si at noen blir igjen over vinteren, mens andre trekker til andre land på vinteren (Gjershaug et al., 1994).



Figur 76: Blåmeis

BOKFINK

Bokfinken, figur 77, finner vi over hele landet (Gjershaug et al., 1994). Bokfinken trives i alle typer skog, og er tallrik i løvskog og blandingsskog. Den er lite kresen i forhold til habitat så lenge det er trær til stede. Den forekommer også i hager og parker. En viktig del av føden til bokfinken er frø og knopper, ellers er også insekter viktig i sommerhalvåret og under hekkingen (Tore Fonestad, 2007). Bokfinken bygger sitt eget reir av strå, mose og fjær. Reirene bygges i trær, men plasseres i blant også i busker, i bergvegger, på bjelker på hus, i tak og til og med på baken (Gjershaug et al., 1994). Bokfinken trekker ut av landet om vinteren.



Figur 77: Bokfink

GRØNNFINK

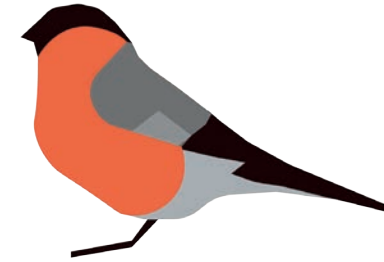
Grønnfinken, figur 78, er en art man finner i lavlandet i Norge (Gjershaug et al., 1994). Den trives i åpne områder, og er sterkt knyttet til kulturlandskapet. Grønnfinken foretrekker en vekslende vegetasjon, med åpne vegetasjonsområder med spredte busker og trær. Den har fått en tendens til å hekke i byer og tettsteder. Dietten til bokfinken består av frø, og insekter i hekkeperioden. Grønnfinken bygger sitt eget reir, som den plasserer i busker eller trær fra en halv meter over bakken. Gjerne i einer, gran, tette hekker eller busker. Noen grønnfinker blir værende i Norge over vinteren, mens andre trekker sørover (Gjershaug et al., 1994).



Figur 78: Grønnfink

DOMPAP

Dompapen, figur 79, finner vi langs barskogområder, og er mest tallrik på Østlandet og i Trøndelag (Gjershaug et al., 1994). Dompapen er en typisk barskogsart, men trives også i blandingskog med innslag av løvtrær. Den hekker også i løvskog med høy andel av einer. Man finner også dompapen i hager og parker hvor det er innslag av bartrær. Dompapen spiser fortrinnsvis frø og bær, men i sommerhalvåret også insekter. Dompapen plasserer reiret i unge nåletrær eller busker, gjerne et par meter over baken. Tett ungskog av gran eller einer med skjermede vegetasjon er foretrukket til hekking. En stor andel av dompapene blir værende i Norge gjennom vinteren. Da drar de ofte ut av barskogen og inn til villabebyggelsen for å søke føde. Den livnærer seg da av frø og knopper, bær og frukter, og finner gjerne fôringsplasser (Gjershaug et al., 1994).



Figur 79: Dompap

GRÅSPURV

Gråspurven, figur 80, er knyttet til mennesker, og vi finner den over hele landet, både i byer og i kulturlandskapet (Gjershaug et al., 1994). Den er både elsket og hatet av oss mennesker, men er en av de vanligste artene i urbane områder (Berge, 2003). Selv om det er en av våre vanligste arter, har det vært en kraftig nedgang i bestanden over hele Europa. Nedgangen er trolig en følge av intensivering av jordbruket (Berge, 2003). Det spekuleres i om også moderne hus, som er tettere, også kan være en medvirker årsak, ettersom gråspurven, som ofte foretrekker å hekke inne i bygninger, mister muligheten til dette (Berge, 2003).

Gråspurven kan hekke på mange mulige måter, og bruker det den finner tilgjengelig, og den hekker i sprekker og hull ved i hus, under takstein, hull i trær og i fuglekasser (Gjershaug et al., 1994). Dersom mangel på hekkplasser er en del av årsaken til nedgangen i bestanden, kan tilgjengelige hekkplasser kanskje hjelpe gråspurven. Det er mulig å sette opp fuglekasser til gråspurven. Gråspurven skal ha en hulldiameter på 4 cm (Kvam, 2013), men er ikke så territoriell, så det er mulig å henge kassene opp ved siden av hverandre.



Figur 80: Gråspurv

SIDENSVANS

Sidensvans, figur 81, har utbredelse i de helt nordlige delene av landet, hvor den hekker (Gjershaug et al., 1994). Den trekker sørover på vinteren, til de sørlige delene av landet, og er i Oslo kun om vinteren. Sidensvans er en barskogsart, og knyttet til den nordlige barskogen. Den bygger sitt eget reir, godt skjult under greiner. Om sommeren lever den av insekter som den fanger i luften, og på vinterhalvåret lever den av frukt og bær som den spisser i store mengder. Om vinteren trekker den også ofte inn til byer. Den opptrer da i flokk, og kan plyndre bær fra busker i stort omfang (Gjershaug et al., 1994).

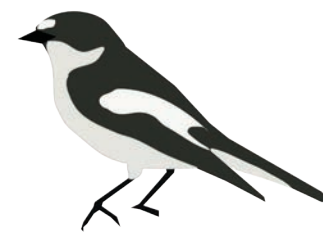


Figur 81: Sidensvans

SVARTHVITT FLUESNAPPER

Svarthvit fluesnapper, figur 82, er vanlig over det meste av landet (Gjershaug et al., 1994). Det er en fugl som i utgangspunktet er knyttet til all type skog, men man finner den også i områder med få trær, og den opptrer også i hager og parker.

Svarthvit fluesnapper er en insekteter, og har spesialisert seg på å fange insekter i luften (Hume, 2004). Fuglen er en hullruger, og en ivrig bruker av fuglekasser (Gjershaug et al., 1994). Bestanden er forholdsvis stabil, men den kan variere mye lokalt med tilgangen til reirhull. Det har vist seg at bestanden kan mangedobles med økt tilgang på reirhull (Gjershaug et al., 1994). Dermed er dette en art man lett kan tilrettelegge for på taket. Den foretrekker at hull-diameteren i fuglekassen er mellom 3 og 3,2 cm. Dette er den samme diameteren som kjøttmeisen foretrekker. Det kan derfor være stor konkurranse om reirplassene mellom disse artene (Gjershaug et al., 1994).



Figur 82: Svarthvitt fluesnapper

MUNK

Munken, figur 83, finnes i lavlandet i Sør-Norge (Gjershaug et al., 1994). Munken er en løvskogsart, og det ideale habitatet er edelløvskog med et godt utviklet felt- og busksjikt. Munken forekommer også i parker og hager med et frodig felt- og busksjikt. Munken lager reir som plasseres ganske lavt over bakken, i en busk eller i et lite tre (Gjershaug et al., 1994). Dermed vil en beplantning med en frodig feltvegetasjon og busker muligens tiltrekke seg Munken.

Fuglen lever hovedsakelig av insekter, men også nektar fra planter. Om vinteren skifter den i stor grad føde, og går over til bær og frukt (Fonstad et al., 2007).



Figur 83: Munk

STILLITS

Den Norske utbredelsen av Stillits, figur 84, finner vi hovedsakelig på de lavereliggende strøkene på Østlandet, særlig i området rundt Oslofjorden (Gjershaug et al., 1994). Stillits holder til i åpne og varierte løvskogsområder, gjerne med innslag av kultlandskap. Arten tar også til takke med parker og hager, og hekker ofte i bebygde strøk.

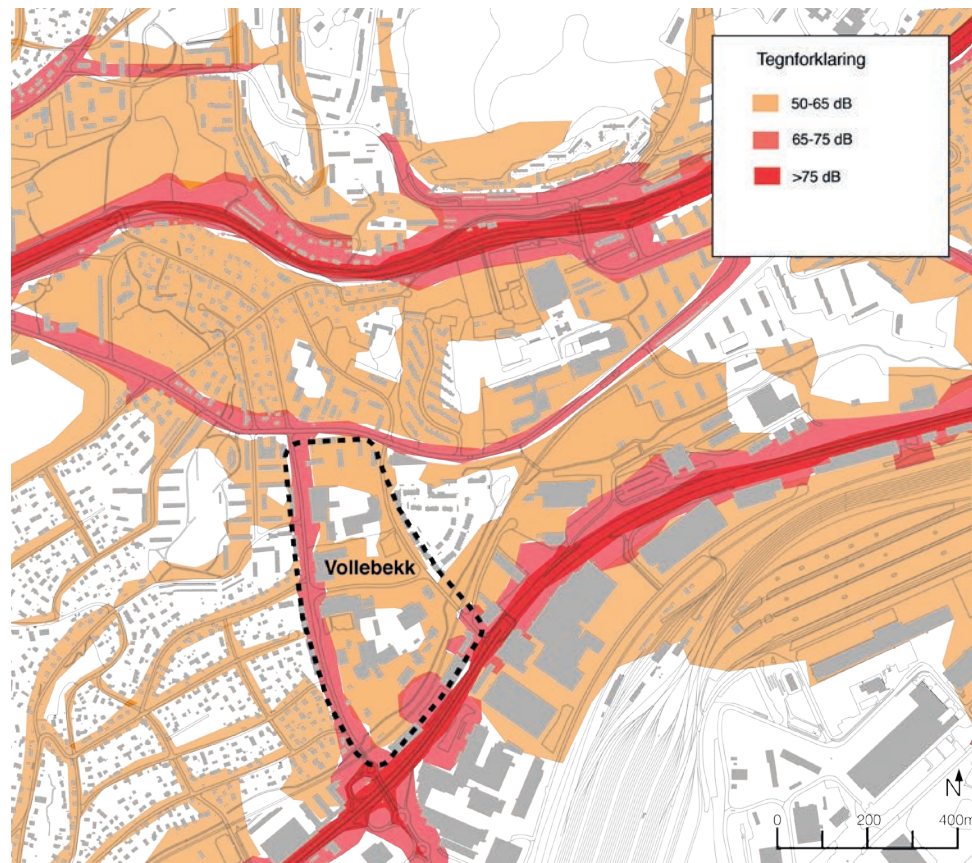
Stilisten lever mest av frø, og den har spesialisert seg på å hente frø fra kurvplanter, og er spesielt glad i tistler (Fonstad et al., 2007).

Fuglen lager sitt eget reir, og hekker godt kamuflert høyt oppe i løvtrær, men iblant også i bartrær (Gjershaug et al., 1994). Det kan hende at det ikke er mulig å tilrettelegge for hekking for stilisten, men det er mulig å tilrettelegge slik at den finner mat, og den kan trives resten av året på taket.



Figur 84: Stillits

STØY

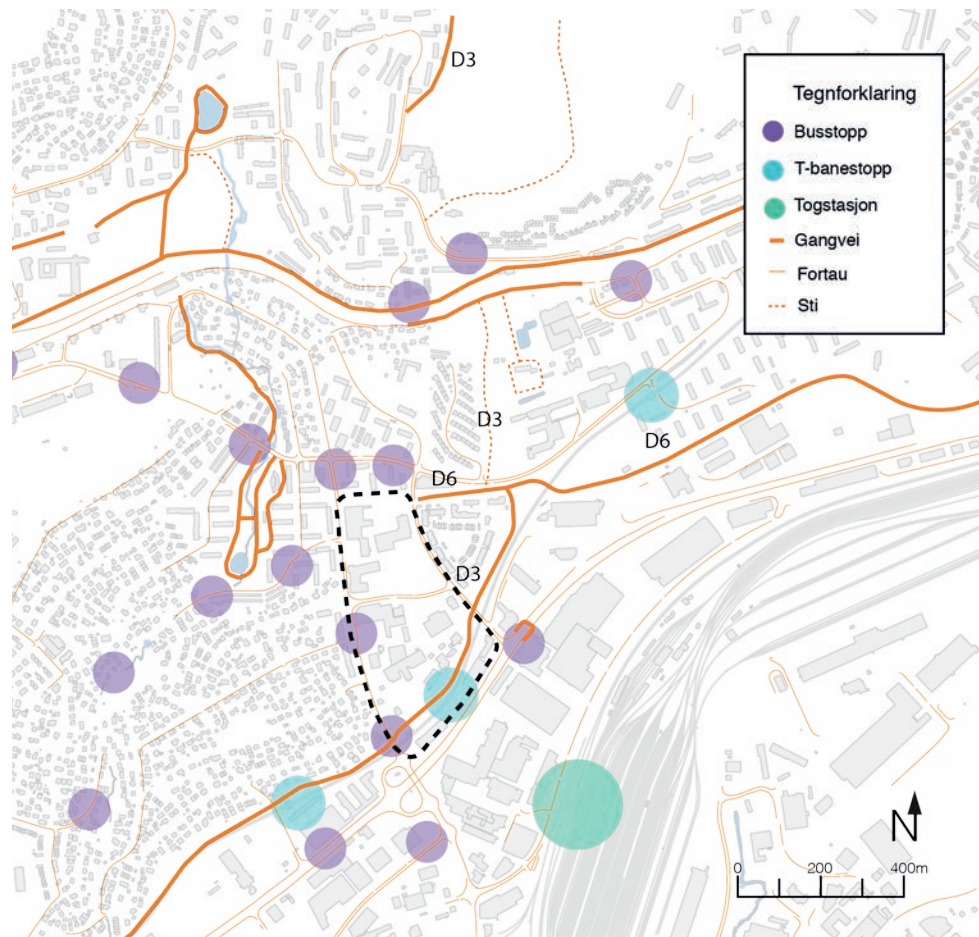


Figur 85: Støyanalyse rundt Vollebekk

Støy er, som nevnt, ofte en barriere for fugl, og øker stressnivået deres. For mennesker er støy også en stressende faktor, og kan påvirke hvor vi har lyst å oppholde oss. Området rundt Vollebekk er preget av et høyt støynivå, som vist på figur 85, særlig inntil hovedveiene. Flere av gangveiene går gjennom områder med et veldig høyt støynivå, og de tilhørende grøntområdene vil også være preget av dette. Særlig langs gangvei D3 er det mye støy, som reduserer rekreasjonsverdien turveien har. Den øvre delen av Linderud gård er også preget av ekstremt høyt støynivå. Man kan bedre forholdene for fugl og mennesker ved å implementere støydempende tiltak langs hovedveien.

På selve utviklingsområdet på Vollebekk er det også et høyt støynivå. Støy kan, som nevnt, være en barriere for fugler. Dersom man ønsker at de grønne takene skal danne en korridor fra Marka til de bebygde områdene trenger man derfor å gjøre støyreduserende tiltak på hele området.

GANG- OG KOLLEKTIVFORBINDELSER



Figur 86: Gang – og kollektivforbindelser rundt Vollebekk.

Det er gode kollektivforbindelser til Vollebekk, som vist på figur 86, med nærhet til både buss, T-bane og tog. Gjennom Vollebekk går turforbindelsen D3, som er en viktig turveiforbindelse fra Oslo sentrum opp Marka. Turvei D6 går videre opp til Groruddalen. Flere av gangveiene sammenfaller med grøntområdet, da begge er deler av det planlagte turvei- og parksystemet fra 1949 (Haukeland, 2013).

Turveiene i området gir mulighet for at mange kan oppleve Vollebekk. Gjennom å planlegge grønne tak for fugler, kan også opplevelsesverdien langs turveiene økes, ved at man får et økt fugleliv langs turveiene.

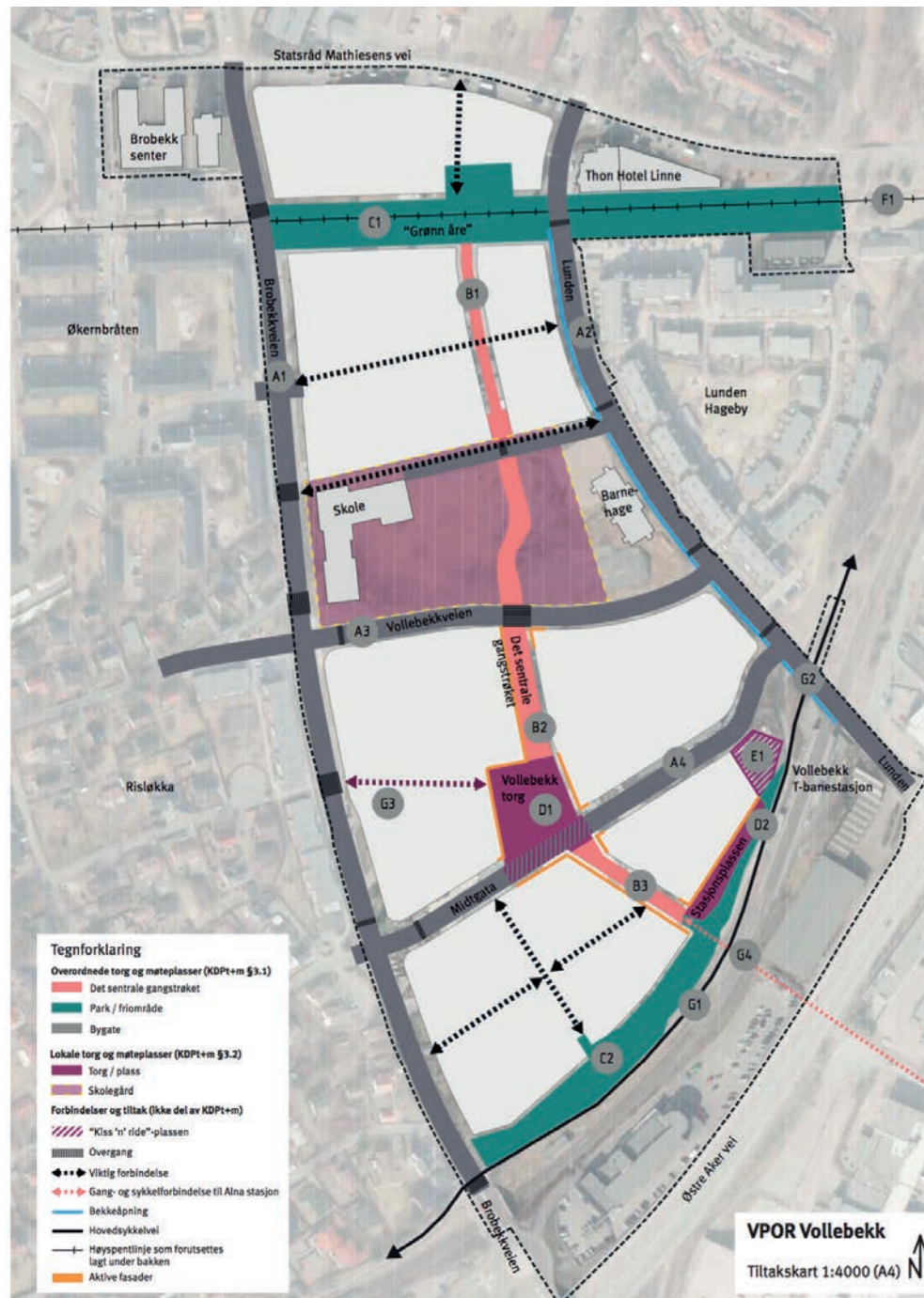
OPPSUMMERING

Kolås og Linderud gård er to habitater som er veldig viktig for fugler i området, i tillegg er også Bekkedalen, Bjerkedalen park og rester av den gamle skogen viktige habitat for fugler. Småhusbebyggelsen utgjør også et habitat for fugler i nærheten, og kan være et viktig bidrag til fuglelivet om vinteren.

Korridorer som bør opprettholdes videre er turveisystemene D3 og D6. Kvaliteten på enkelte av disse korridorene varierer veldig, og kunne forbedres ved større grad av sjiktning av vegetasjon.

Gjennom analysene har jeg også sett at det er potensiale for å tilrettelegge for flere fugler på grønne tak. De ulike habitatkravene til potensielle fugler er gjennomgått.

PLANER FOR VOLLEBEKK



Figur 87: Veileder for offentlig rom på Vollebekk. Viser overordnede føringer for Vollebekk.

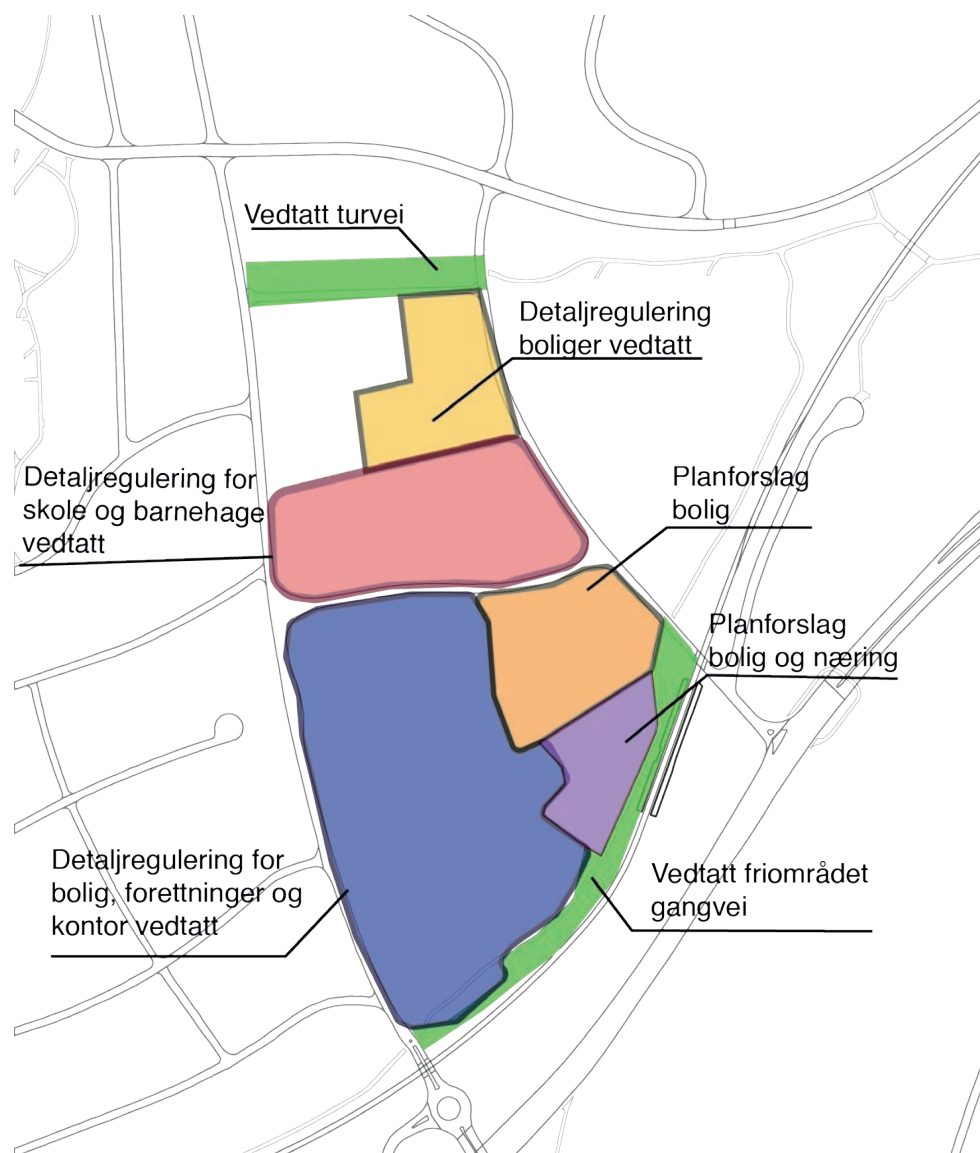
PLANPROGRAM FOR VOLLEBEKK

Det ble fastsatt et planprogram for Vollebekk i 2014. Planprogrammets oppgave er å legge føringer for videre utvikling av Vollebekk (Oslo kommune, 2014). Fokuset i planprogrammet for Vollebekk er hvordan området skal byutvikles, og legge premisser for videre detaljreguleringer. Forslaget la føringer for gatestruktur, arealbruk, arealutnytting og de fremtidige uteoppholdsarealene. Programmet legger stor vekt på å ha et blandet arealbruk, bymessig bebyggelse og gode offentlige rom. Det største fokuset i programmet er på gangforbindelser, en bymessig typologi og en høy utnyttelsesgrad av området. Det er i planprogrammet lite fokus på grøntstrukturen på Vollebekk. Den eneste føringen som blir lagt er at man ønsker å skape en grønn åre langs turvei D6. I planprogrammet blir det lagt føringer om at man ønsker en høy boligutnyttelse, særlig i den nedre delen av Vollebekk, og en lavere utnyttelsesgrad i den øvre delen.

VEILEDER FOR OFFENTLIG ROM (VPOR)

Veilederen for offentlige rom tar utgangspunkt i føringene fra planprogrammet, men konkretiserer det mer, og går mer inn på hvilke kvaliteter som ønsket i Vollebekk (Oslo kommune, 2015). Hovedgrepet på Vollebekk er en nord-sørgående akse som går fra den grønne åren og ned til gangforbindelsen langs T-banen, som vist i figur 87. Deretter ønskes det å etableres bygater hvor syklende og gående er i fokus. VPRO anbefaler også å åpne opp bekken Vollebekk, som nå går i rør på vestsiden, og ha mest mulig lokal overvannshåndtering. VPRO anbefaler også at Vollebekk i størst mulig grad blir regulert til blandede formål for å få den ønskelige, bymessige utviklingen. Et annet viktig grep i planen, er det sentrale torget, som skal ligge langs den sentrale aksen. I veilederen er det føringer for gatens bredde, utforming og kvaliteter.

DETALJREGULERINGER



Figur 88: Ulike detaljreguleringer på Vollebekk

Området består av fem planområder der man har planlagt ny bebyggelse. Tre av disse planene er vedtatt, og to er under behandling og planlegging. Inndelingen er vist i figur 88. Jeg har valgt å sette sammen alle disse for å få et helhetlig bilde av området, og kommer med et overordnet forslag for hele området.

Det er kun en liten del av området som er satt av til grønne områder, bare to striper. Den ene går langs turvei D6, og er en viktig korridor til Bjerkedalen park og Linderud Gård og videre til Marka. Den andre stripen går langs T-banen, som kobler området til skogsrester og opp til Linderud park. Det er ingen større områder som er satt av til grønt i selve boligområdet. Dette har høstet kritikk, blant annet fra partiet Rødt, som klager på at ikke kommunen investerer i nye grøntområder ved en større utbygging som dette.

Planene som er lagt inn er basert på reguleringsplanene, og forslagene som jeg har funnet på saksinnsyn. De er ikke detaljert tegnet inn, og det er ikke lagt inn trappeganger, terrasser og lignende. Videre har flere av byggene og bygårdene blitt endret i utformingen.

BYGNINGSSTRUKTUR



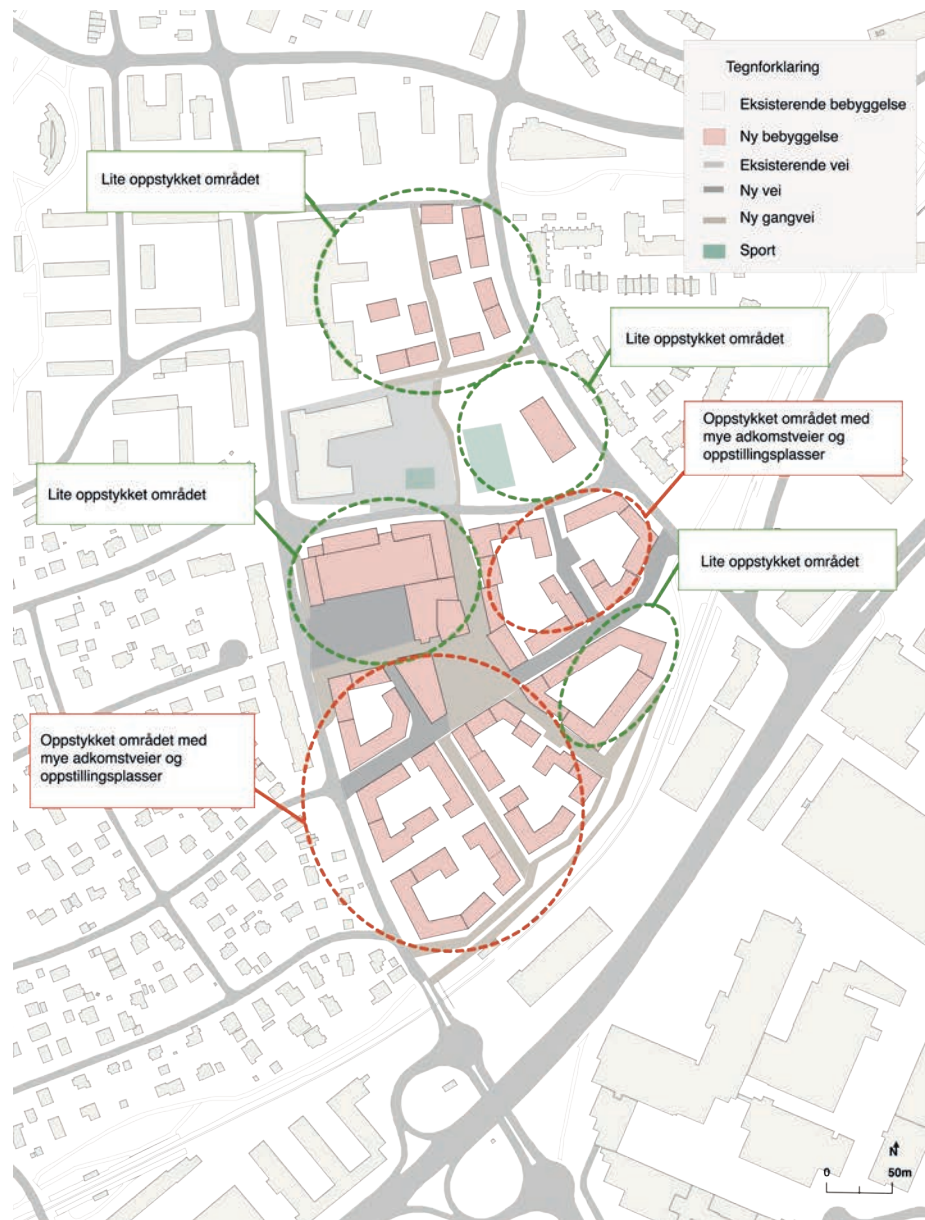
Figur 89: Bygningsstruktur og funksjoner i bygningene



Figur 90: Bygnings volum og ortofoto av Vollebekk under.

Det er planlagt en høy tetthet av bygninger på området, særlig i den nedre delen av Vollebekk, som vist på figur 89 og figur 90. Dette gjør at det er lite plass til vegetasjon. I tillegg er det mange lukkede bygårdskvartaler, som kan være barrierer for mange fugler. Det er noen større takflater som har potensial for å bli et større, sammenhengende habitat for fugl. Den øvre delen av Vollebekk har en mer åpen typologi, og har antageligvis færre barrierer for fugl. Her er det mulig å få et større, sammenhengende område for fuglene. Taket på kulturhuset er planlagt som utearealet til en barnehage, og det er dermed mindre muligheter her. Den øvre delen har også nærhet til Linderud gård, og har potensiale for å være et habitat for noen av artene knyttet til kulturlandskapet.

PLANLAGT VEIER OG GANGVEIER



Figur 91: Illustrasjonen viser veier og gangveier.

Det er mange veier i området, som vist i figur 91. Det er derimot få bilveier som skal gå igjennom Vollebekk. De fleste veiene skal være gangveier; likevel kan veiene fungere som barrierer. I tillegg til de inntegnede veiene, er det flere private gangveier til husene og oppstillingsplasser for brannbiler. Disse begrenser hvor man kan ha grøntarealer. De områdene som er minst oppstykkede er de åpne lamellene i øvre Vollebekk, området rundt barnehagen, de større takflatene ved nærings- og kontorbyggene, som ligger nedenfor skolen, og kvartalet som ligger inntil t-banestasjonen.

Det er planlagt en parkeringsplass og et torg, og en skoleplass er allerede byggt. Skoleplassen inneholder få trær og grønne arealer, og består stort sett av åpne arealer med lekeelementer, i tillegg til to store sportsbaner. Taket på skolen er derimot stort og flatt, og har potensiale til å bli omgjort til et grønt tak. Torget er planlagt med et vannspeil, som kan være et element som tiltrekker seg fugler.

ETASJEHØYDER OG PARKERINGSKJELLERE



Figur 92: Illustrasjonen viser etasjer og parkeringskjellere

Det meste av det bebygde arealet har parkering under baken, dette kan man se i figur 92. Dette gjør at store deler av området i praksis er grønne tak. Høydene på de planlagte takene er fra 2 til 16 etasjer. Det er få områder som ikke er parkering eller vei. Derfor er det viktig at de områdene som ikke er planlagt med tak eller veier blir beplantet med trær som kan bli gamle, og er av en viss størrelse. Et av de potensielle områdene er rundt den planlagte barnehagen, et annet er det åpne området ved siden av T-banestasjonen, som er innringet figuren 90.

VÆR-FORHOLD

Vindforhold er viktig fordi de er avgjørende for hvordan man best planlegger for planter og fugler. Dette er spesielt viktig på tak, hvor vinden i mindre grad blir bremsset av andre bygninger, topografi og vegetasjon enn den blir på bakkeplan.

Vind kan både gjøre mekanisk skade på planter, og den kan være uttørkende. For fugler er det også viktig at de kan finne områder hvor de kan være i ly for vinden. Uttørking av taket kan også ha konsekvenser for insektlivet.

Figur 93 viser vindforholdene på Blindern i Oslo i løpet av 2016. Hovedretningene for vinden i Oslo er Nord-Øst om vinteren og Sør-Vest om sommeren.

Sør-Vest vinden om sommeren er spesielt viktig å redusere ettersom dette er hovedretningen under plantenes vekstsesong. Ly fra vinden gir større muligheter for vegetasjonen til å etablere seg, og mindre uttørking av taket. I tillegg er det sommer vindrettingen man må tenke på når fuglekassene skal plasseres, man bør, så langt det er mulig, ikke ha inngangene i Sør-vestlig retning.

Hovedvindretningen om vinteren er Nord-Øst. Det er viktig å begrense vinden enkelte steder på taket med tanke på overvintrende fugler. De trenger steder å søke ly på kalde vinterdager.

Vindrose, frekvensfordeling av vind

Vindretning deles i sektorer på 30°

Frekvensfordeling av vindhastighet i prosent %

Vindhastighet (m/s)

- >20.2
- 15.3-20.2
- 10.3-15.2
- 5.3-10.2
- 0.3-5.2

Stille (%)

1

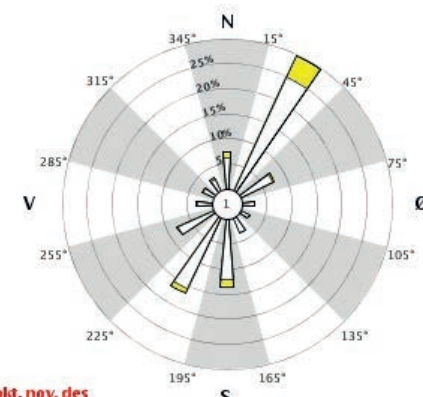


År: 2016 - 2016

jan, feb, mar, apr, mai, jun, jul, aug, sep, okt, nov, des

Tidspunkta: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 (NMT)

18700 OSLO - BLINDERN



Figur 93: Vindrose for 2016 fra Blindern.

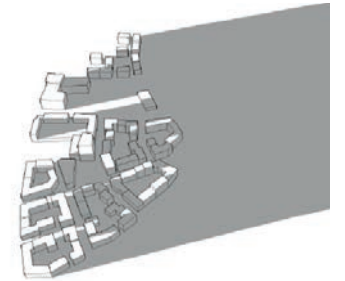
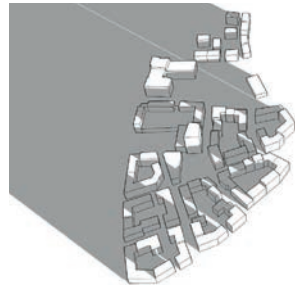
SOL OG SKYGGE ANALYSE

kl 08

kl 13

kl 17

MARS



MAI



JULI



SEPTEMBER



Figur 94: Sol og skygge analyse for Vollebekk.

SOL OG SKYGGE ANALYSE

Sol og skygge har stor betydning for hvilke planter man kan velge, og for hvordan plantene etterhvert vil utvikle seg. Sol- og skyggeforholdene på Vollebekk er derfor vist i figur 94.

På bakkeplan er det flere områder med mye skygge på grunn av høye bygninger med kort avstand mellom dem. De mindre bygårdene har mer skygge enn de større bygårdene. I tillegg er det mindre skygge i de mer åpne lamellene i øvre Vollebekk. Skyggen gjør at man i områdene på baken må velge plantearter som trives i skyggen. Skygge påvirker også plantenes vekst, og det kan derfor ta lengre tid for trær å utvikle seg, og kan også føre til at trærne ikke vil bli så store (Kyr dalen, u.å.).

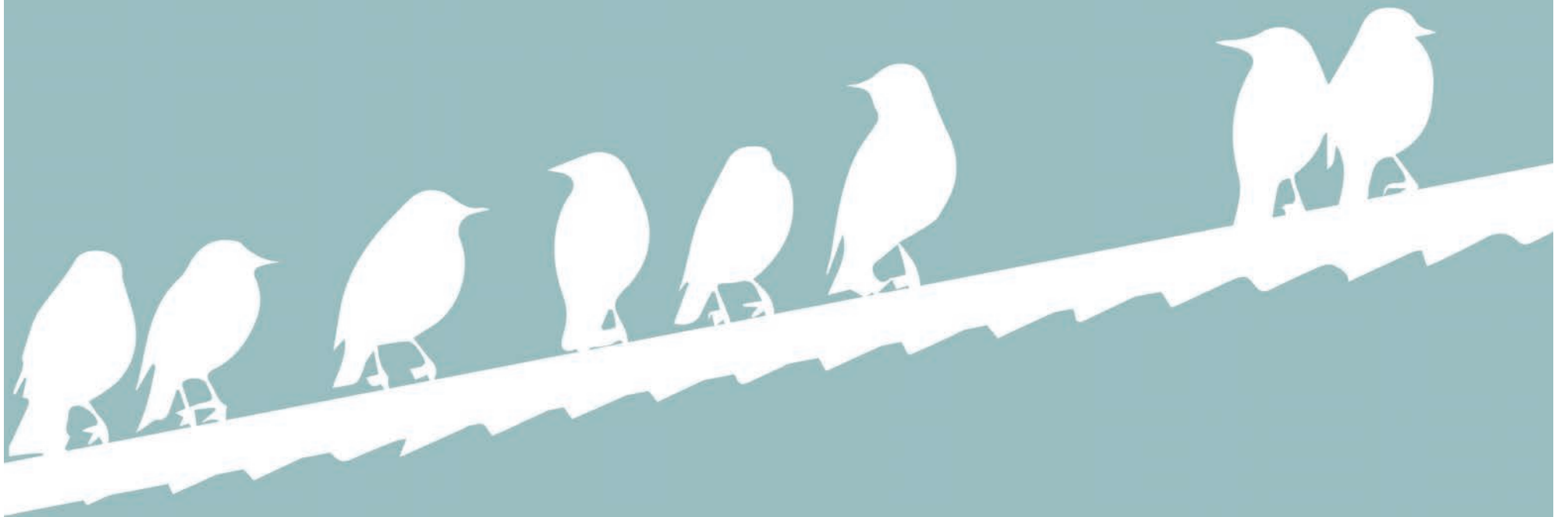
På takplan er de fleste takene soleksponert, med unntak av det store taket på næringsbygget nedenfor skolen, som har noen skyggefulle områder i løpet av dagen. Solforholdene på takene gjør at man bør velge planter som trives i direkte sollys. En annen konsekvens av at takene er veldig soleksponert er at de er mer utsatt for uttørking enn om de hadde hatt mer skygge. I utformingen av takene er det derfor hensiktsmessig å prøve å skape skygge, da uttørking kan ha negative effekter for både planter og insekter.

OPPSUMMERING LOKALE ANALYSER

I løpet av de lokale analysene har jeg funnet ut hvor det er mulig å ha grønne områder på bakkeplan, og hvilke hensyn man må ta når man planlegger grønne tak. Det er store begrensninger i hvor det er mulig å få til sammenhengende grønnstruktur på bakkeplan, ettersom det er få områder som er satt av til grønnstruktur, og det er mange hensyn man må ta i forhold til infrastruktur. Dermed bør man i så stor grad som mulig utnytte områdene uten begrensninger til å plante trær. På takplan bør man ta hensyn til at de er sol- og vindutsatt, og velge planter som trives i direkte sollys og som tåler vind. Vinden på taket bør reduseres så mye som mulig gjennom utformingen, og man bør prøve å skape områder med noe skygge for at både planter, insekter og fugler skal trives.

DEL 6

Case eksempel



Her vil jeg ta for meg Vollebekk og se på hvordan man kan planlegge grønne tak for fugler og hvordan man kan utforme takene med tanke på fugler.

OVERORDNET KONSEPT

I det overordnete konseptet vil jeg bruke landskapsøkologiske prinsipp fra prinsippdelen.

HABITATØYER

Her vil jeg prøve å skape større grønne habitatøyer, vist på figur 95. Det er mange begrensninger i forhold til veier, adgangsveier og oppstillingsplasser for brannbiler som gjør at bygårdskvartalene vil fremstå som oppstykke habitat. Dermed ser det ut som at lamellene i øvre Vollebekk sammen med barnehagen kan ha størst mulighet for å fremstå som et samlet habitat. I tillegg er det de større sammenhengene takflatene til skolen og næringsbyggene ved skolen som har potensiale for å være et større samlet habitat for fuglene.

KORRIDORER

Neste prinsipp jeg vil bruke er korridorer, figur 96. Her vil jeg slik som i de vedtatte i detaljplanene for Vollebekk ha en grønn korridor mellom Bjerkedalen park og turvei D6. Denne korridoren kan fungere som en forbindelse mellom Linderudgård og øvre Vollebekk, og i tillegg skape en forbindelse til Bjerkedalen park.

Den andre korridoren som er vedtatt er langs med turvei D3 som går langs t-banelinjen på Vollebekk. I forslaget midt har jeg prøvd å gjøre denne korridoren større og grønnere enn det man har tenkt i veilederen for offentlig rom. Denne korridoren kan også være en forbindelse til Linderudgård, og til noen rester av gammel barskog ved vestsiden av Lunden hageby.

I tillegg ønsker jeg å knytte habitatøyene, bygårdene og småhusbebyggelsen sammen ved bruk av smalere korridorer.

HABITAT VARIASJON

Det siste landskapsøkologiske prinsippet jeg vil bruke er habitatvariasjon, vist på figur 97. Her vil jeg hovedsakelig prøve å etterligne to typer habitat for fugler på taket. Det første er åpent kulturlandskap og den andre typen et tak med mer sjiktet vegetasjon for fugler knyttet til skog. I tillegg vil det være en blanding av tak tilrettelagt for mennesker og skogsfugl i den nedre halvdel av Vollebekk.

HABITATØYER



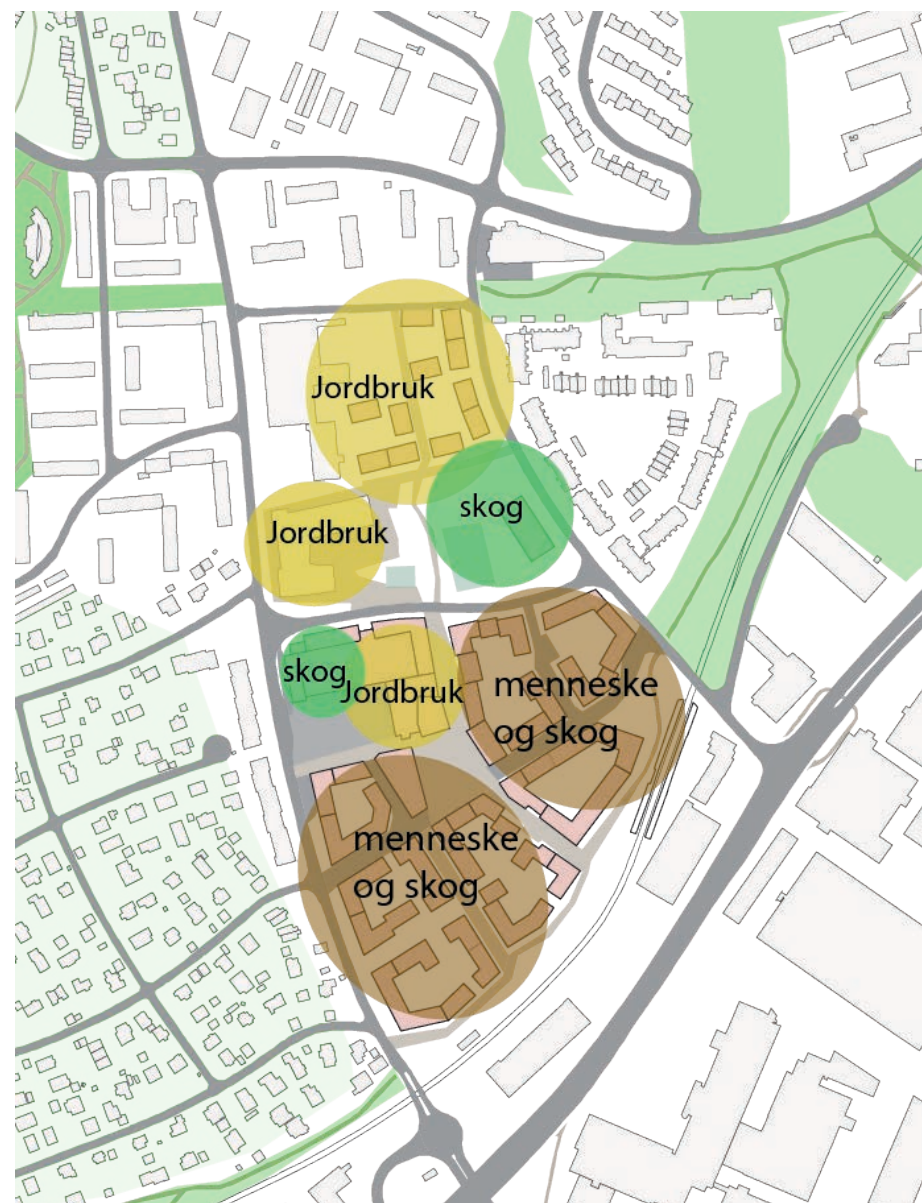
Figur 96: Overordnet konsept habitatøyer

KORRIDORER



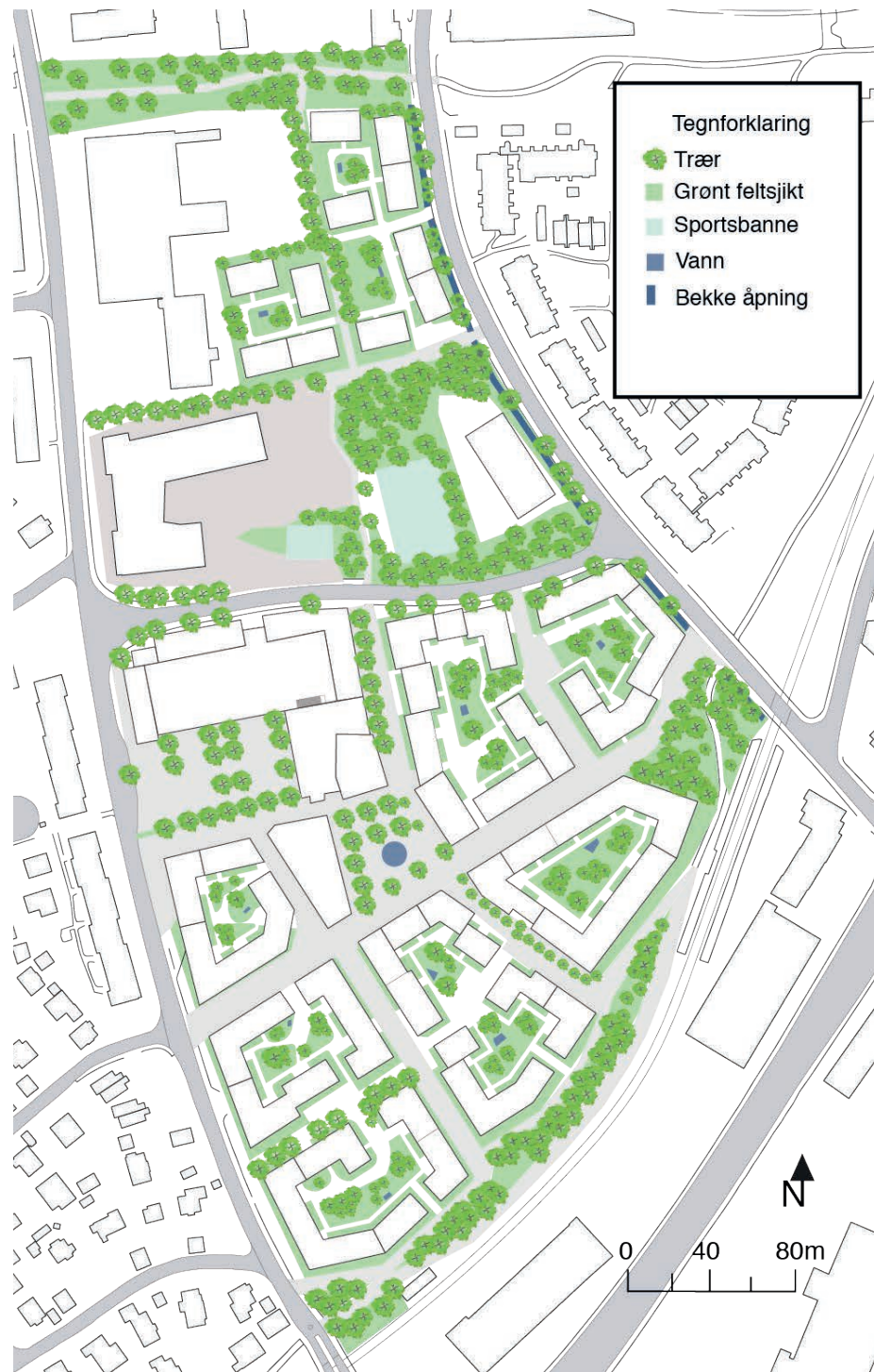
Figur 97: Overordnet konsept korridorer

HABITAT VARIASJON



Figur 98: Overordnet konsept habitat variasjon

OVERORDNET BAKKEPLAN



Figur 98

På bakkeplan er det viktig for fuglelivet at man har en sjikting med vegetasjon, en blanding av løvtrær og bartrær, figur 99, og har en høy tetthet av trær. I tillegg vil en større variasjon i trær føre til mat for flere fugler. Særlig kan trær med bær, nøtter og frukter være viktig for flere fugler om vinteren. Både små treplantinger, gatetrær og trær i bakgårdene utgjør en forskjell. Vegetasjonen bør også ha et velutviklet felt og busksjikt som vil sørge for insekter, bær, frø og skjul for fuglene. I tillegg er vann et tiltrekkende element for fugl. Bekken Vollebekk skal gjenåpnes langs med veien på østsiden av området, slik det er vist på figur 98. Her er bekken blitt overdrevet i dimensjon for å øke synligheten på planen. I tillegg er det planlagt et vannspeil på torget. Dette kan være elementer som vil tiltrekke seg fugler og være en ressurs for fuglene i nærheten. For å bedre tilstanden for fugler på bakkeplan ytterligere bør hver bygård ha et vannspeil. Dette er og vist i illustrasjonsplanene til venstre.



Figur 100: Vegetasjonsprinsipp; Mest mulig sjikting av vegetasjon, samt blanding av bar- og løvtrær

OVERORDNET TAKPLAN



Figur 100

Ulike fugler har som nevnt, ulike krav til habitat og diett. Jeg har gjennom analysene vist at det er to hovedinndelinger av fugler jeg vil fokusere på i denne masteroppgaven: fugler som er knyttet til kulturlandskapet og fugler som er knyttet til skog. Jeg har derfor valgt å ha to typer tak for fugler, som vist på figur 100.

Da mennesker kan være et stressende element for fugler, og de fleste takflatene er ganske små, har jeg valgt å ha egne tak for mennesker og for fugler. Takene som vil være tilrettelagt for mennesker er i den nedre halvdel av Vollebekk hvor tettheten av boliger er størst, som vist i figur 100.

Fugletakene som er større, slik som taket på barnehagen og taket ved det store næringsbygget nedenfor skolen, er det mulig å tilrettelegge for både mennesker og fugl.

KULTURLANDSKAPSTAKET

På kulturlandskapstaket er det fokusert på habitatkravene til fugleartene som holder til i kulturlandskapet. Her har jeg valgt ut stær, gulspurv, gråspurv, taksvale og grønnfink som arter jeg vil planlegge for. Disse trives alle i et åpent landskap med en variert feltvegetasjon fra helt åpne områder, til høyere feltvegetasjon med busker hvor de kan gjemme seg.

Dietten til de fleste fuglene, med unntak av taksvale, består av en blanding av insekter, frø og bær. Taksvalen har en mer spesialisert diett og har som nevnt tilpasset seg ved å fange insekter i luften. Dermed kan det være vanskelig å planlegge for mat for taksvalen på taket, ved å ha en variasjon av planter kan man til en viss grad få flere insekter i luften også. Hovedbidraget for svalene på taket blir derfor å øke hekkemulighetene i området ved å henge opp taksvalereir, vist på figur 103 og 104.

For å få tilstrekkelig med jordlevende insekter er det foreslått en variasjon i jorddybde på mellom 8, 15 og 30 cm. Jorden vil bestå av en blanding av knuste stedege maser av leir-skifer og kalkstein, og en blanding av silt og

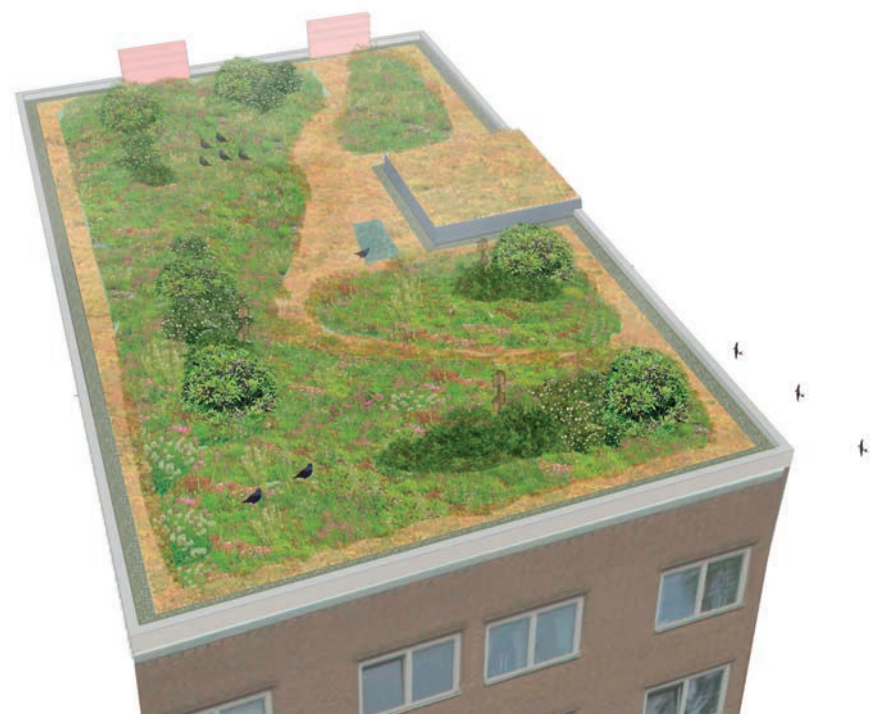
leire, i tillegg til 15-20% nedbrutt organisk materiale.

Plantematerialet vil bli valgt på grunnlag av om det tiltrekker seg insekter, har frøstand eller bær, og om det er egnet som skjul og er en preferanse for hekking. På det grønne taket har jeg foreslått å bare bruke norske arter, med tanke på spredningsfare og fordi stedege arter kan være mer gunstige for insekter. Buskene er også foreslått for å beskytte mot vind fra nord-øst og sør-vest og er plassert nært ytterveggene der jeg antar det er best bæring slik som vist på figur 104. Buskene er også viktige for fuglene ved at de gir beskyttelse mot rovdyr og kan fungere som hekkeplass for grønnfinken.

For at man skal få best mulig plantedekke er et klokt plantevalg viktig. Derfor har jeg valgt ulike planter basert på tykkelsen av vekstsubstratet. Det er derfor to typer planteblandinger for det tynneste vekstsubstratet på 8 cm og en for resten av området. I tillegg skal det være noen busker på området som har 30 cm med vekstsubstrat, som er vist på figur 104. Det er også foreslått å ha en liten dam på taket som kan tiltrekke insekter og være en drikkekilde for fuglene på taket, som vist på figur 103 og 104.

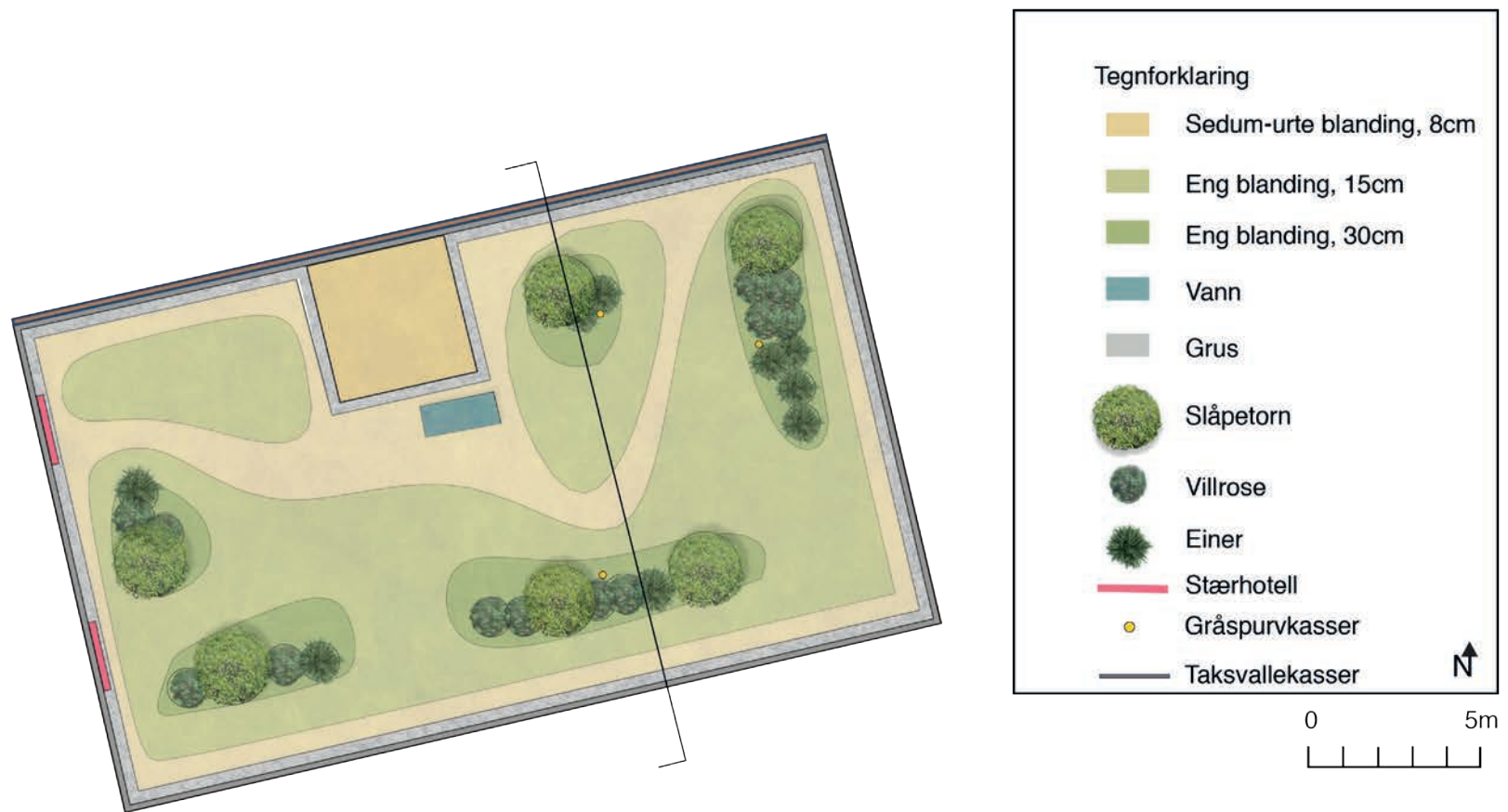


Figur 102: Kulturlandskapstakene med valgt eksempeltak, vist i rund stipling.



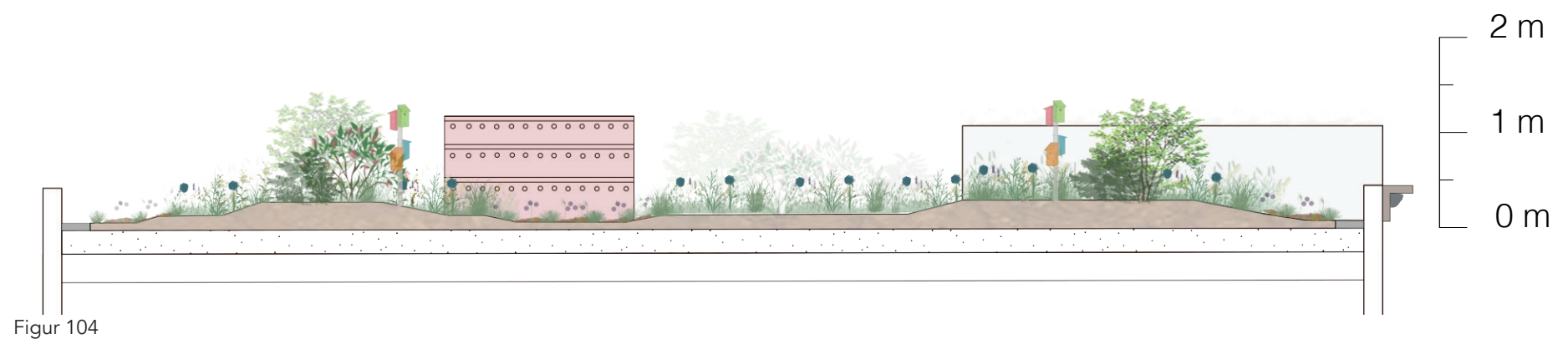
Figur 103: Illustrasjon av kulturlandskapstaket.

ILLUSTRASJON PLAN 1 TIL 200



Figur 103

SNITT



SEDUM-URTE BLANDING



Figur 105: Eksempel på hvordan en sedum-urteblending kan se ut.

I det tynneste jordsubstratet skal jorden være 8 cm tykk. Her er det begrenset med muligheter for hvilke planter som kan trives. Derfor har jeg valgt ut å ha en sedum-urteblending på denne sonen, slik som vist på figur 105. Her har jeg sett på hvilke planter som er testet ut og trives i et tynt vekstsubstrat (Dunnet Nigel 2008), men i tillegg lagt til norske arter som har tilpasset seg tørke og vil trolig overleve. De artene som ikke er testet ut er sauesvingel og bergfrue, vist på figur 108. Flere av artene i festuca slekten som sauesvingel tilhører, er testet ut og trives på lite vekstsubstrat, i tillegg finner man sauesvingel naturlig på steder med lite jord og mye vind (Austad, 2017). Bergfrue, vist på figur 108, har tilpasset seg tørke og lite vann ved og ha en alltidgrønn rosett, man finner den på berg med nesten ingen jord (Austad, 2017). Andre arter i som til samme familie som Bergfrue (Saxifraga) er testet ut og trives på et tynt vekstsubstrat (Dunnet Nigel 2008). I tillegg har jeg valgt en løkart, kantløk, som vokser vilt i Norge, denne er ikke testet ut, men den ligner på *Allium schoenoprasum* som er testet ut og trives på et tynt vekstsubstrat. Plantartene som er valgt på denne sonen er vist i oversikten til høyre, og bildet av noen av plantartene i figur 106-109.



Figur 106: Fjærekoll



Figur 107: Hvitbergknapp



Figur 108: Bergfrue



Figur 109: Marianøkleblom

STAUDER:

Bergfrue – *Saxifraga cotyledon*
Bitterbergknapp – *Sedum acre*
Brodbergknapp - *Sedum rupestur*
Fjærekoll – *Armeria maritima*
Hvitbergknapp – *sedum alba*
Marianøkleblom – *Primula veris*
Sauesvingel – *Festuca ovina*
Timian- *Thymus* spp.

LØK:

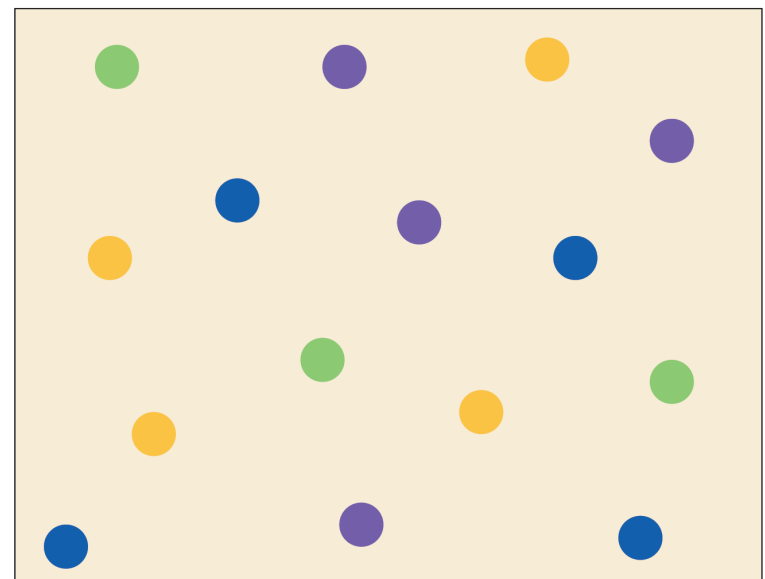
Kantløk: - *Allium ssp. montanum*

PLANTEPRINSIPP SEDUM-URTE BLANDING

Her skal det lages en egen bestilt sedummatte bestående av norske sedumatter, figur 110, som man finner i Osloområdet og som trives på kalkrik grunn. Deretter skal det plantes pluggplanter av stauder og løk gjennom sedummatten. Per 1 gange 1 meter skal man ha fem pluggplanter med en av hver av staudene og løken. Dette gir en planteavstand på mellom 0,4-0,5 m. Plantene skal plantes tilfeldig på bandt. Planteprinsippet er vist i figur 111 og er et prinsipp over hvordan man skal plante og er ikke tegnet i målestokk. Det beige feltet illustrerer hvor sedummattene skal være og de fargede rundingene illustrerer hvor det skal være pluggplanter.



Figur 110: Bildet av sedummatte, som kan bli bestilt med ønskede sedumarter.



Figur 111: Planteprinsippet er forenklet og ikke er vist i målestokk. Det beige feltet illustrerer sedummatten, og de fargede rundingene illustrerer ulike pluggplanter.

TØRR KALKENG



Figur 112: Over ser man hvordan eng på taket kan utvikle seg. Bildet er fra et grønt tak i Basel, Sveits.

På resten av taket skal det blandes inn en kalkeng frøblanding i jorden og plantet pluggplanter, slik man gjorde på Fornebu senter. Pluggplantene fører til at man raskere får plantedekke på taket, og frøblandingen vil over tid gi en større variasjon av planter noe som vil ha positiv effekt på både jordlevende og pollinerende insekter. I tillegg til at flere planter vil gi variasjon av frø og bær til fuglene. Bilde på figur 112 er fra et grønt tak i Basel viser hvordan en eng på taket kan ende opp med å se ut.

Plantene som er foreslått er vist i oversikten til høyre og noen av plantene er vist på figur 113-116. De foreslåtte artene er norske arter som man naturlig finner på baserik jord i tørre områder (Austad, 2017). I tillegg har jeg prøvd å velge norske arter som er nevnt i ”Hvilken plante hvor” som er beskrevet som fuglevennlige (Schul et al., 2010), og valgt ut planter som har frø eller bærstander.



Figur 113: Blodstorkenebb



Figur 114: Ryllik



Figur 115: Rødkløver



Figur 116: Hjertegress

STAUDER:

Bergmynte – *Origanum vulgare*
Blodstorkenebb – *Geranium sanguineum*
Fagerknoppurt – *Centaurea scabiosa*
Hjertegress – *Brisa media*
Kusymre – *Primula vulgaris*
Markjordbær – *Fragaria vesca*
Marinøkleblom – *Primula veris*
Prikkperikum – *Hypericum perforatum*
Rosenrot – *Rhodiola rosea*
Ryllik – *Achillea millefolium*
Rødkløver – *Trifolium medium*
Rødknapp – *Kanautia arvensis*
Rødsvingel- *festuca rubra*

SOMMERBLOMSTER:

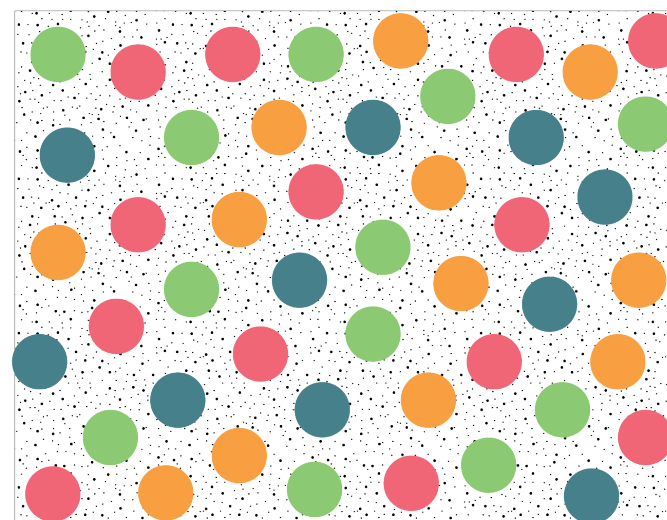
Forglemmegei - *Myosotis ssp.*
Revebjelle - *Digitalis purpurea*

PLANTEPRINSIPP TØRR KALKENG

Jorden skal blandes med kalkeng frøblanding fra Oslofjordområdet, som er samlet inn av Universitetet på Ås. Deretter skal man plante pluggplanter av stauder og sommerblomster jevnt fordelt utover tilfeldig på bant. Planprinsippet er tegnet i en forenklet illustrasjon på figur 117. Der prikkene symboliserer frøblanding i jorden og de fargede rundingene ulike plantearter. Illustrasjonen er ikke i målestokk, men er en enkel prinsippskisse over hvordan man skal plante. Den viser at plantene skal bli tilfeldig utplassert i en jordblanding med frø.

Plantefeltene skal deles inn i cirka 2 gange 2 meter, der man skal ha 28 planter i hvert felt, 8 av disse skal være gress, de resterende 20 skal være stauder og sommerblomster. Planteavstanden blir da mellom 30 og 50 cm. Det skal være like mange av hver av staudene og sommerblomstene og alle plantene skal være til stede i hvert av feltene på 2 gange 2 meter.

Det vil da være 30% gressarter og 70% stauder og sommerblomster.



Figur 117: Plantepriippet er forenklet og ikke er vist i målestokk. De svarte prikkene illustrerer frøblanding, som er blandet i jorden og de fargede rundingene ulike pluggplanter. Pluggplantene skal plantes tilfeldig ut, slik at de dekker hele taket i et mønster som vist i illustrasjonen over, også kalt tilfeldig på bant.

BUSKER



Figur 118: Naturlig kantkratt vegetasjon, som man ofte finner på åpne vindeksponerte steder.

Buskene er foreslått på grunnlag av at de er stedeagne, har bær og frukter som fuglene liker og gir skjul og mulighet for hekking. Jeg har tatt inspirasjon fra hvilke busker man finner i kantkratt i Norge fordi de ofte er soleksponert og har mye vind (Fremstad, 1997). På bildet på figur 118 ser du et eksempel på kantkratt vegetasjon.

For grønnfinken er einer et populært hekkested. Man finner eineren også typisk i kantkratt i tillegg til at den har bær som er populær mat for fugler. De andre buskene som jeg har valgt ut er også typiske i kantkratt og har bær eller frukter. Buskene er derfor også en matkilde for fuglene, men det er også et viktig skjulested for fuglene på taket.

Det er ikke så mange busker på dette taket i forhold til taket for fugler knyttet til skog, men muligheten for skjul er vesentlig for fugler knyttet til kulturlandskapet også.

Det er bare valgt ut tre buskarter. Artene er vist oversikten og på figur 119-121.



Figur 119: Steinnype



Figur 120: Einer



Figur 121: Slåpetorn

BUSKER:

Einer - *Juniperus communis*

Slåpetorn - *Prunus spinosa*

Steinnype - *Rosa canina*

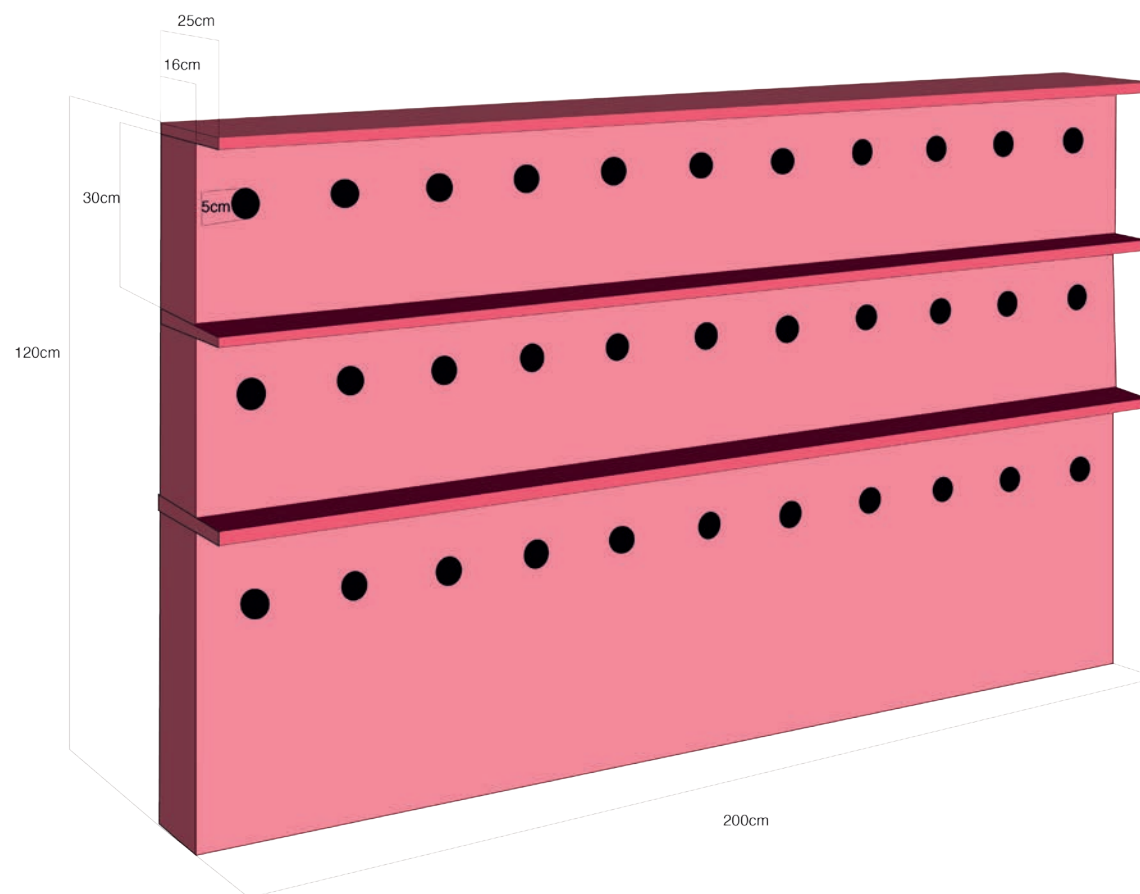
STÆRHOTELL

Stæren er som nevnt en veldig sosial fugl som liker å hekke i koloni. Derfor kan man bygge egne Stærhotell der mange fugler kan få hekke. Stæren er en litt større fugl og trenger derfor et hull på 5 cm (Vedum et al., 1996). Figur 122 viser hvordan man kan bygge et Stærhotell. Stæren er veldig lite kresen når det kommer til hvor den hekker og derfor er sannsynligheten stor for at den vil flytte inn.

Stærhotellet er et forslag til hvordan man kan lage hekkelasser for stæren. Utformingen og den tekniske løsningen på Stærhotellet må bearbejdes ytterligere. Stærhotellet er forholdsvis stort og gir plass til 33 fugler til å hekke. I

tillegg til å være en hekkelass kan Stærhotellet fungere som en vindskjerm mot sommervinden fra sør-vest og gi noe skygge på taket.

Det er også flere andre fugler som har samme hulldiameter som stæren (Miljolare.no, u.å.). Fugler som har samme hulldiameter er vende-hals, rødstjert, spurvugle og tårnseiler. Ofte bruker stæren og tårnseileren de samme fuglekassene i løpet av en sesong (Vedum et al., 1996). Dermed er det også kanskje andre fugler som vil dra nytte av Stærhotellet.

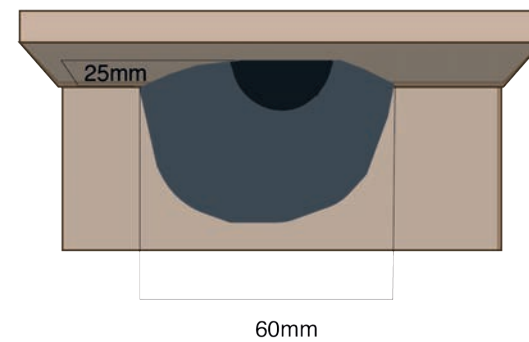


Figur 122: Stærhotellet gir hekkemuligheter for mange Stær.

TAKSVALEKASSER

Taksva- len bygger som regel sitt eget reir. Men som nevnt tidligere har taksva- len hatt problemer med å finne reirmateriale og med å feste reirene på moder- ne bygninger (Heggøy, 2017b). Derfor kan man ved å lage eller kjøpe reir til taksva- len øke dens sjanse for vellykket hekking. Det er en ganske enkelt å få arten til å flytte inn i fuglekassen (Heggøy, 2017a). Taksva- len er en koloni- hekker og det er derfor fordelaktig for den at reirene er plassert tett (Heggøy, 2017a). I tillegg ser det ut som at taksva- len foretrekker å ha reirene vendt mot nord eller øst (Heggøy, 2017a).

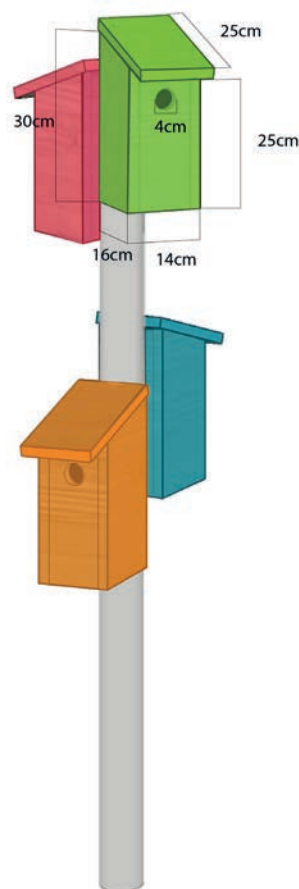
Derfor skal taksvalekassene i mitt prosjekt bli montert på veggen som vender mot nord-øst. Dimensjonene på hull og omkrets av reirbollen kan du se i figur 123. Grunnet at taksva- len foretrekker å hekke i koloni foreslås det at hele langsiden langs kanten på veggen mot nordøst skal ha taksvalereir. Plasserin- gen av taksvalekassene kan du se i snittet og illustrasjonsplanen, på figur 104 og 103.



Figur 123: Viser målene på en taksvalekasse, basert på illustrasjon fra; *Bygg reir til taksva- len* (Heggøy, 2017).

GRÅSPURVKASSER

Gråspurven er som nevnt ikke særlig territoriell. Derfor kan gråspurvkasene henge helt inntil hverandre uten problem (Kvam, 2013). Dette gjør at jeg foreslår å henge de opp sammen på en stolpe. Da vil det være flere gråspurver som får muligheten til å hekke. Gråspurven må ha en hull diameter på 4 cm (Kvam, 2013). Ellers må kassene ha målene som vist i figur 124.



Figur 124: Viser målene på en gråspurvkasse og foreslått utforming. Utforming av kasser basert på *Fuglekasser og fuglefôring* (Vedum et al., 1996).

SKJØTSEL

Det må lukes jevnlig, særlig i etableringsfasen. Her skal man ta ut ugress og svartelistearter. Man behøver å ha fagkyndige som kan se forskjell på de ulike plantene. I tillegg skal man ikke gjødsle taket, for da kan engplantene bli utkonkurrert av arter som liker mer næring. Taket vil etterhvert forandre seg. Noen arter blir kanskje utkonkurrert, og etterhvert vil også arter fra frøene i bakken komme opp. Dette skal gå sin gang, men man må luke vekk arter som blir for invaderende for å passe på at man beholder et mangfold av arter på taket. Man må også hver sesong vaske og reparere Stærhotellet slik at det er klart for nye fugler til å flytte inn. Det må man også gjøre med gråspurvkasene, ettersom flere fugler også bruker fuglekassene om vinteren til å overnatte i kalde perioder (Vedum et al., 1996).

SMÅFUGLTAK

På småfugltaket legger jeg til rette for småfugler som er knyttet til skog og her har jeg særlig lagt til rette for fugler som er til glede for mennesker. De fleste takene er ganske smale. Dette gjør at jeg har valgt å ha egne tak for småfugler i tilknytning til tak som er mer tilrettelagt for mennesker. Dette håper jeg vil gi fuglene tilstrekkelig med habitat i området slik at de velger å bruke takene. På de større småfugltakene på næringsbygget nedenfor skolen og taket på barnehagen er det mulighet for å plante ut trær og ha en kombinasjon av tilrettelegging for både mennesker og fugler.

Fuglene som jeg vil legge til rette for på dette taket er de mindre kresne småfugler som er knyttet til skog. Her har jeg valgt å se på habitatkravene til; kjøttmeis, blåmeis, bokfink, svarthvitt fluesnapper, munk, dompap og sidensvans. Alle disse artene er knyttet til skog, men forekommer i både boligområder og parker. Arter som mest trolig bare vil opptre på taket om vinteren er sidensvans og dompap. Sidensvans er bare i Oslo om vinteren og for denne er frukt og bær viktige. Dompa-



Figur 125: Småfugltak med valgt eksempel tak vist i rund stipling.

pen beveger seg fra barskogen til boligområder for det meste om vinteren for å finne frø og bær. De fugleartene jeg har valgt å tilrettelegge for er en blanding av arter knyttet til barskog og løvskog.

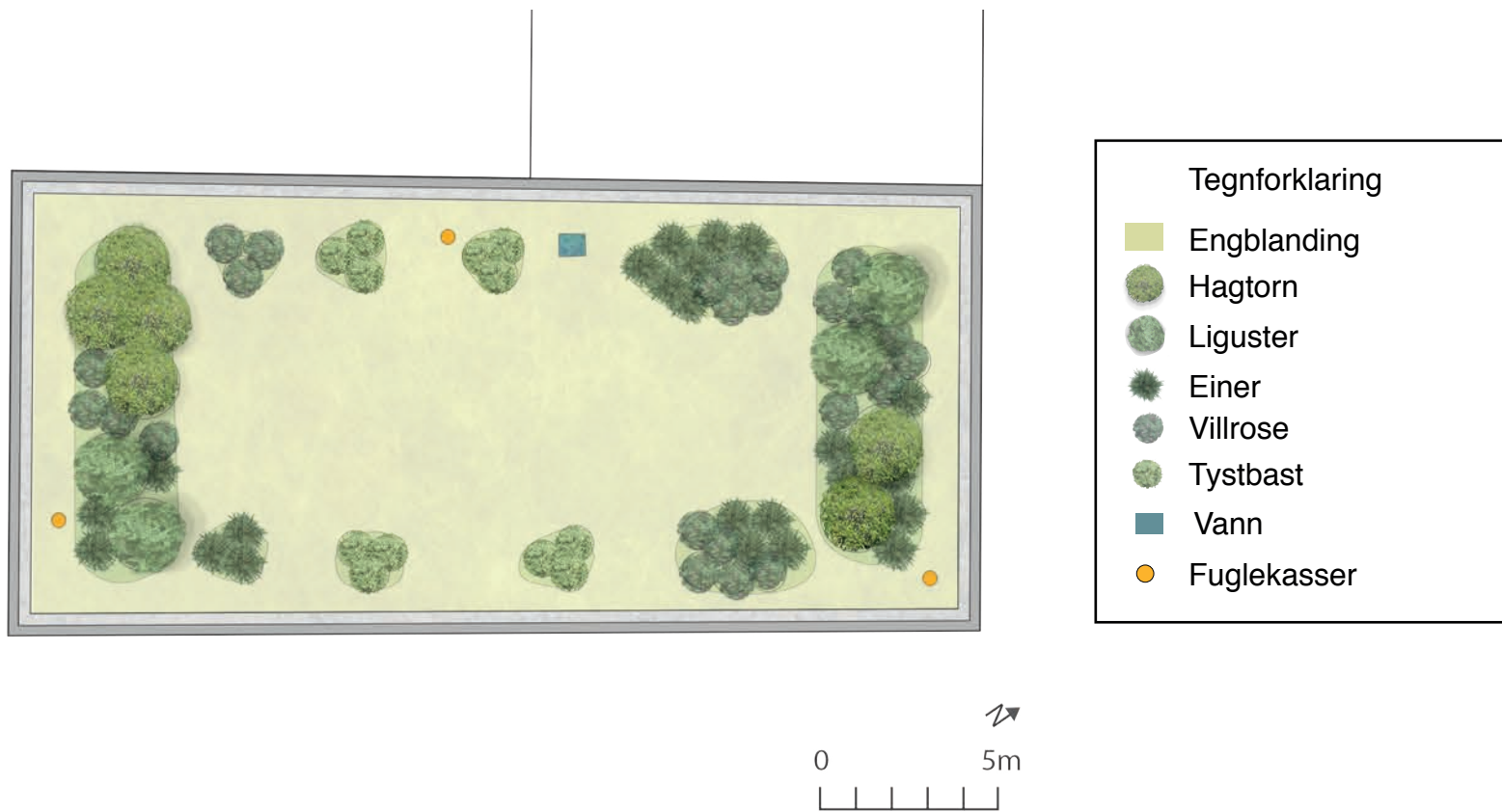
Derfor er det viktig at det er en blanding av busker med løv og nåler, vist på figur 127. Videre skal det være høyt feltsjikt og busker. Jeg har prøvd å fortrinnsvis bruke norske arter, og arter som er tilpasset kalkholdig jord. Vekstsubstratet skal være det samme som på kulturlandskapstaket med kalkholdig jord. Her skal jorddybden være på 10, 30 og 50 cm og det er derfor ikke mulig å ha trær på taket. Jeg så på muligheten for å få til mindre trær, men ettersom de fleste takene er ganske smale og vindutsatte, ble det problematisk. Det er som nevnt mulig på taket til barnehagen og det større næringsbygget nedenfor skolen.

Derfor valgte jeg å se på muligheten for å ha større busker hvor jorddybden er 50 cm, vist på figur 128. Buskene er plassert langs med ytterveggene hvor jeg antar at bæringen er best, vist på figur 127. Buskene er også plassert slik at de vil redusere vinden på taket.



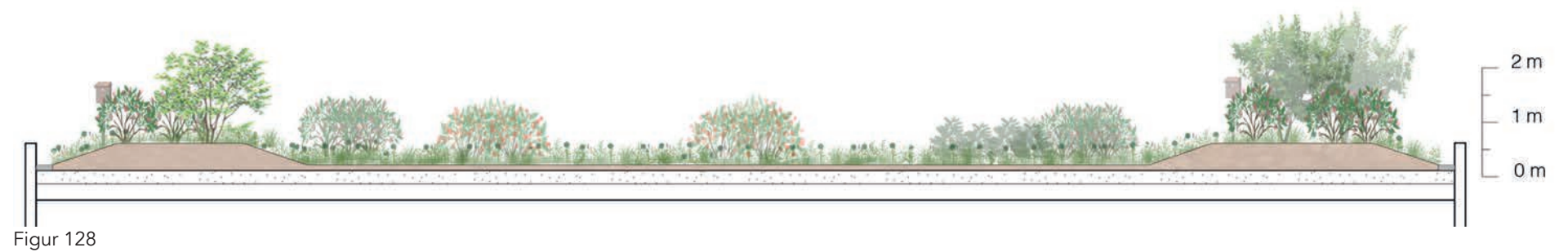
Figur 126: Illustrasjon av småfugltaket.

ILLUSTRASJON PLAN 1 TIL 200



Figur 127

SNITT



Figur 128

TØRR KALKENG

På småfugltaket har jeg også hentet inspirasjon av tørr kalkeng, som vist på figur 129. Kalkengsonen på småfugltaket har en variasjon i dybden av vekstsubstratet på mellom 15 cm til og 50 cm. Dette gjør at man kan ha en større variasjon i plantevalg, i tillegg kan man plante ut flere busker som gjør at man får områder med mer skygge. Dette vil gi en større variasjon i habitat for plantene og muliggjør flere planter med ulike tilpasninger. Derfor har jeg lagt til stauder som er mer næringskrevende og noen som liker mer skygge, ellers er plantevalget mye det samme som i kalkengvegetasjonen på kulturlandskapstaket. Planterprinsippene er like som i engsonene på jordbrukstaket. Planterprinsippet er det samme som i engsonen på kulturlandskapstaket, med en kalkeng frøblanding og pluggplanter som er vist i listen under.



Figur 129: Taket har hentet inspirasjon fra tørr kalkeng, vist i bildet over.

STAUDER:

Bergmynte – *Origanum vulgare*
Blodstorkenebb – *Geranium sanguineum*
Blodtopp – *Sanguisorbia officinalis*
Blåkløkke – *Campanula rotundifolia*
Dunkjempe – *Plantago media*
Enghumleblom – *Geum rivale*
Fagerknoppurt – *Centaurea scabiosa*
Flekkgrisøre – *Hypochaeris maculata*
Fredløs – *Lysimachia vulgaris*
Gulliris – *Solidago virgaurea*
Hjertegress – *Brisa media*
Hvitbladtistel – *Cirsium heterophyllum*
Johnsøkkoll – *Ajuga pyramidalis*
Kusymre – *Primula vulgaris*
Markjordbær – *Fragaria vesca*
Marinøkleblom – *Primula veris*
Myske – *Galium odoratum*
Prickperikum – *Hypericum maculatum*
Rosenrot – *Rhodiola rosea*

Ryllik – *Achillea millefolium*

Rødkløver – *Trifolium medium*

Rødknapp – *Kanautia arvensis*

Rødsvingel – *Festuca rubra*

SOMMERBLOMSTER:

Forglemmegei – *Myosotis ssp.*

Revebjelle – *Digitalis purpurea*

BUSKER



Figur 130: Viser hvordan buskene som er valgt vokser vilt.

Busker på småfugltaket er valgt ut fra om de har bær eller frukter og om de greier å overleve på de til tider tøffe forholdene som er på taket. På bilde på figur 130 ser man hvordan flere av disse artene vokser vilt. Jeg valgt arter som man vanligvis finner sammen i kantkratt slåpetorn-hagtorn utforming (Fremstad, 1997). Buskene er alle ville i norsk natur og man finner de rundt Osloområdet. Ettersom fugleartene jeg har valgt ut er mer avhengig av frø og bær har jeg prøvd å ha en større variasjon i busker for å bedre mattilgangen på dette taket.

En av buskene er tysbast. Den er giftig for oss mennesker, men den er ufarlig for fugler. Dette gjelder også flere av de frøbærende plantene våre.

Buskene skal plantes som vist i illustrasjonsplanen på figur 127. I tillegg skal vivendel og humle plantes tilfeldig innimellom de to større buskrattene.

Disse artene er klatreplanter som vokser naturlig opp mot trær, busker eller berg. Dette vil gi flere frø og bær for småfuglene å velge mellom. De foreslåtte buskene er vist i oversikten til høyre, og noen av buskene er vist i figur 131-135.



Figur 131: Steinnype



Figur 132: Einer



Figur 133: Slåpetorn



Figur 134: Tystbast



Figur 135: Hagtorn

BUSKER:

Einer – *Juniperus communis*

Hagtorn- *Crataegus monogyna*

Liguster- *Liguster vulgare*

Slåpetorn – *Prunus spinosa*

Steinnype - *Rosa canina*

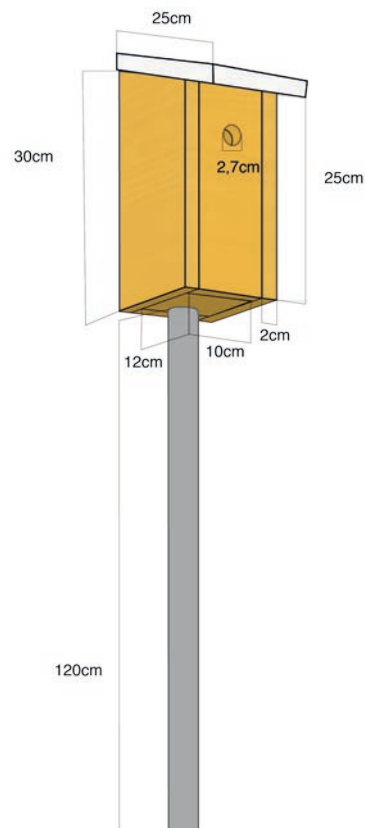
Tystbast – *Daphne mezereum*

KLATREPLANTER:

Humle - *Humulus lupulus*

Vivendel - *Lonicera periclymenum*

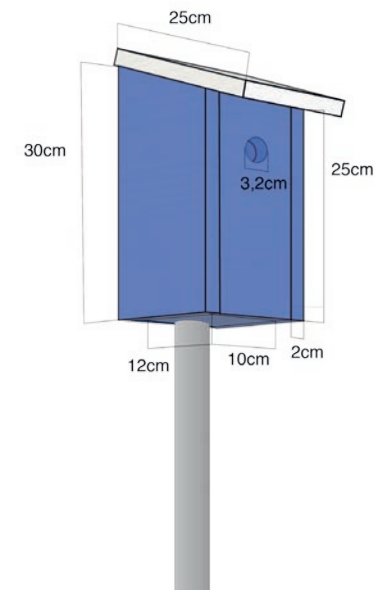
FUGLEKASSER FOR MEISE-ARTER OG SVARTHVITT FLUESNAPPER



Figur 136: Meisekasse/Blåmeiskasse, bearbejdet fra *fuglekasse for småfugler* (Bioforsk, u.å.).

Meisekassene kan bli bygd som vist på figur 136. Blåmeisen er en villig hekker i fuglekasser. Ved å ha en hullåpning på 2,7cm hindrer man at den slipper å konkurrere om hekkeplassen med den større fugler som kjøttmeisen og svarthvitt fluesnapper (Kvam, 2013).

Kjøttmeisen er noe større og mer dominant enn det blåmeisene er. Den må ha et større hull enn de andre meisene og bør ha en åpning på 3,2 cm (Kvam, 2013), vist på figur 137. Samme hullåpning skal også svarthvitt fluesnapper ha. Både svarthvitt fluesnapper og kjøttmeisen er villige hekkere i fuglekasser og konkurrerer derfor ofte om de samme kassene. Dermed er det sannsynlighet at både kjøttmeis og svarthvitt fluesnapper vil bruke fuglekassene.



Figur 137: Fuglekasse for kjøttmeis- og svarthvitt fluesnapper, bearbejdet fra *Fuglekasse for småfugler*(Bioforsk, u.å.).

Meisene er territorielle og vil derfor ha en viss avstand mellom kassene. Det anbefales derfor å ha minst 15 m mellom kassene. Så på planen anbefaler jeg å ha tre meisekasser på småfugltakene. De ulike typene fuglekasser skal ha ulike farger. Slik at man lett kan skille de fra hverandre og følge med på hvordan de ulike kassene fungerer.

Det er anbefalt å henge fuglekassene opp mellom 1,5 og 2 m over bakken (Vedum et al., 1996). Etter som man ikke alltid har noe å henge det i på et grønt tak og det er mindre fare for rovdyr og katter å klatre inn i kassene på taket, foreslår jeg å montere fuglekassene på en stolpe på 1,2 m. Da vil kassene være enklere å håndtere og skjytte. Fuglekassene skal vende mot nord-øst slik at de ikke får direkte sol og vind fra sørvest.

Det er også flere andre meisearter som kan hekke i blåmeiskassen, vist på figur 136, men det er størst sannsynlighet for at blåmeisen hekker i fuglekassene (Vedum et al., 1996). Andre meiser som kan flytte inn i kassene er løvmeis, spettmeis, granmeis, toppmeis og svartmeis.

SKJØTSEL

Skjøtselen er lik som på jordbrukstaket. Det må lukes for invaderende arter og svartelistede arter i starten. Under etableringen bør man vanne jevnlig til plantene har fått utviklet et godt rotsystem. Hvert år bør man også se at takrørene ikke er blitt tette av plantemateriale, og luke for svartelistede arter og invaderende arter. Fuglekassene må renses og eventuelt repareres hver sesong. Klatreplantene må eventuelt beskjæres eller kuttet litt tilbake hvis de har begynt å kvele de andre buskene slik at de får problemer.

TAK FOR MENNESKER



Figur 138: Tak for mennesker med valgt eksempeltak vist med rund stipling.

På takterrassen er menneskelig opphold i fokus. Det er derfor mindre plass til planter og fuglene vil bli mer forstyrret på dette taket. Her er fokuset på mennesker, men også hvordan mennesker kan komme tettere på fugler.

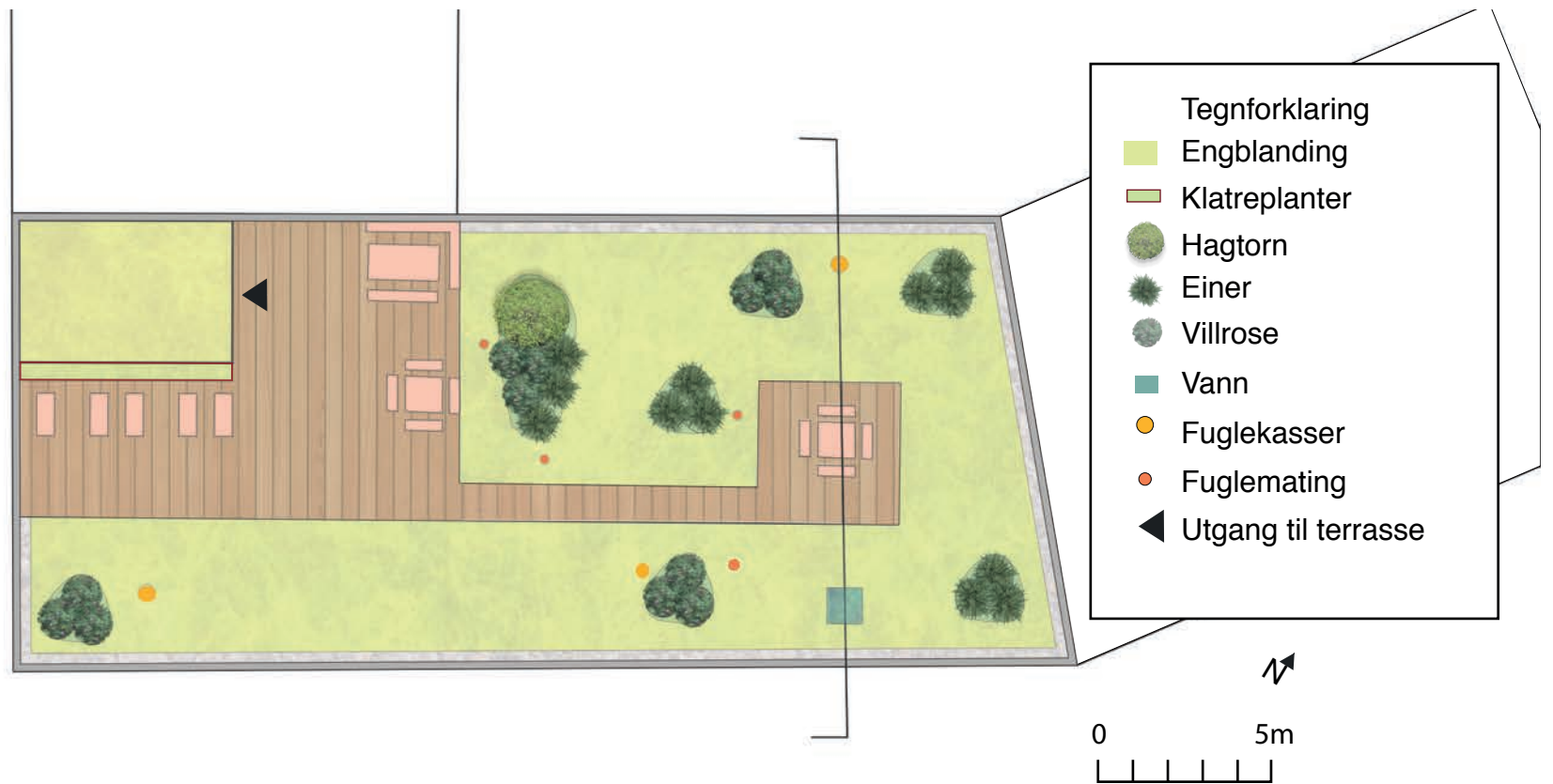
Derfor skal det både være fuglekasser, fugleforing og vannspeil på dette taket slik som vist på figur 139, 140 og 141. Her vil fokuset være på de samme fugleartene som på småfugltaket, i tillegg er det satt fokus på gulspurv og grønnfink. Sammensetningen av vekstsubstratet vil være det samme som på de foregående grønne takene med stedege masser og høyt organisk innhold. Jorddybden vil være 15 cm der det er stauder, 30 cm på de små feltene med busker og 50 cm på det større feltet med busker.

For beplantningen på dette taket er det mer fokus på estetikk. Staudene vil være mer grupperte, og ikke helt tilfeldig utplassert som de andre takene. Derfor har jeg valg ut arter som kan se fine ut i grupper og som solitære.



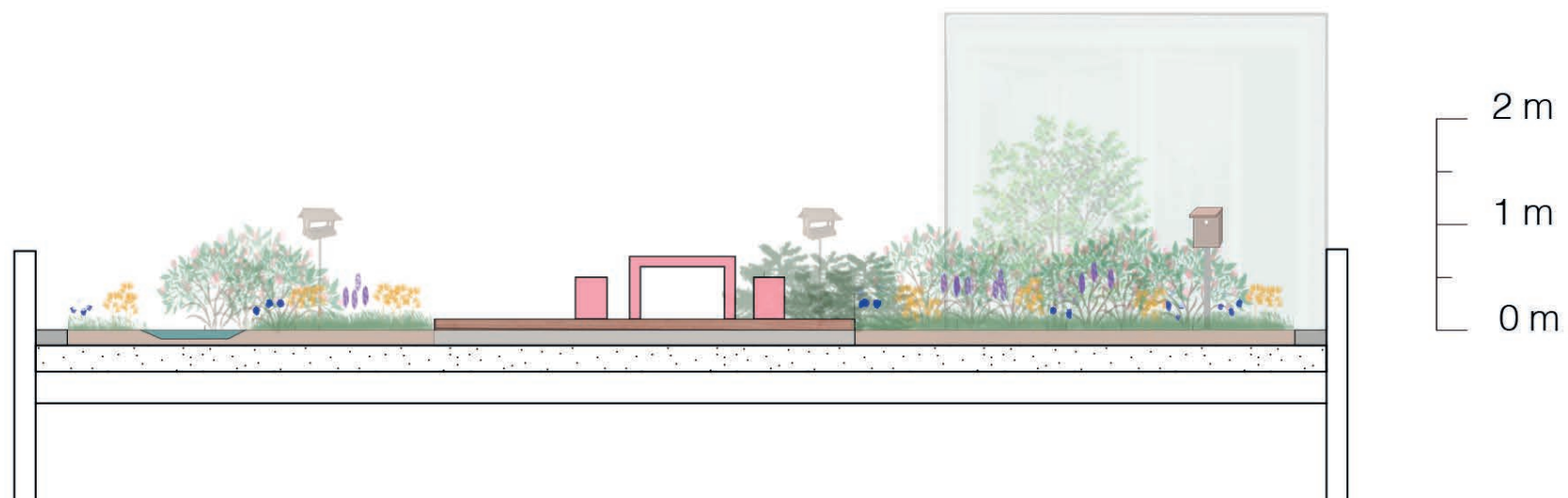
Figur 139: Illustrasjon av takterrassen, med småfugltaket i bakgrunnen.

ILLUSTRASJON PLAN 1 TIL 200



Figur 140

SNITT



Figur 141

STAUDEBEPLANTING

På taket for mennesker er menneskelig trivsel viktig. Derfor er det et større fokus på estetikk på dette taket. Derfor er det viktig at beplantningen fremstår som vakker for de som benytter seg av taket. For å sette fokus på lesbarheten, skal plantene på dette taket plantes ut i mindre grupper. Her har jeg prøvd å finne planter som passer til å være solitære og som kan dekke et helt felt. Dette er gjerne konkurransesterke plante arter, og noen av de trives med mer næring. Her har jeg igjen prøvd å benytte meg av norske arter. Beplantningen er inspirert av Moorgate Crofts grønne tak, vist på figur 142.

Et annet aspekt som er viktig ved selve plantevalget i grøntanlegg er at det bør ha estetiske element gjennom hele sesongen. Det vil si at man prøver å ha et utvalg av planter som blomstrer til ulike tider, slik at det er blomstring det meste av vekstsesongen. I tillegg til at man har planter som for eksempel prydgress, busker med bær og vintergrønne planter på vinteren. Dette er som nevnt prinsipper som også gagnar fugler. Ved at de tiltrekker seg insekter og at det er frø og bær tilgjengelig på vinteren. Plantene som er foreslått er vist oversikten under.

STAUDER:

Ballblom-*Trollius vulgare*
Bergmynte- *Origanum vulgare*
Bergørkvein- *Calamagrostis epigejos*
Blodstorkenebb- *Geranium sanguineum*
Blodtopp - *Sanguisorbia officinalis*
Blåtopp – *Molinia caerulea*
Dunkjempe - *Platago media*
Enghumleblom- *Geum rivale*
Engstorkenebb – *Geranium pratense*
Fredløs- *Lysimachia vulgaris*
Gullris - *Solidago virgaurea*
Hvitbladtistell- *Crisium heterophyllum*
Mjødurt – *Filipendula vulgaris*
Rosenrot – *Rhodiola rosea*
Rødkløver-*Trifolium meddia*
Skogflatbelg – *Lathyrus sylvestris*
Strandkatttehale- *Lytrum salicaria*



Figur 142: Staudebeplantningen på taket er inspirert av det grønne taket på Moorgate Croft.

Tyrhjelm – *Aconitum septentrionale*

VÅRBLOMSTRENDE STAUDER:

Marinøkkelblom - *Primula veris*
Kubjelle - *Pulsatilla pratensis*

LØK:

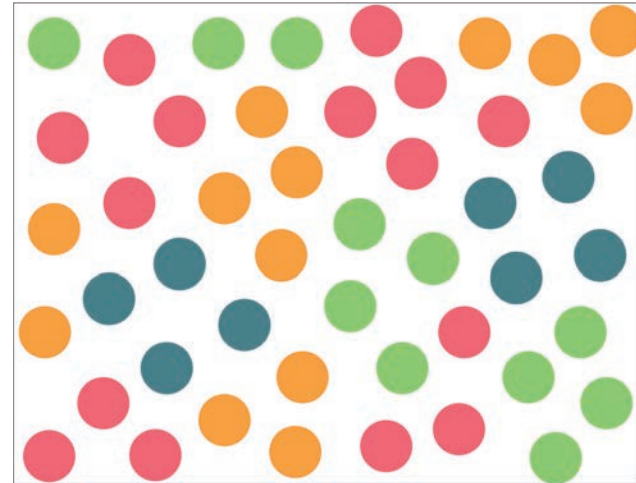
Villløk - *Allium ssp. montanum*

PLANPRINSIPPER STAUBEPLANTING

Staudene skal bli plantet tilfeldig i grupper fra fire til åtte planter av samme slag sammen. En forenklet illustrasjon av planteprinsippet kan du se i figur 143, hvor fargene representerer ulike planter. Illustrasjonen viser ingen skala og viser færre arter enn det som er foreslått for å gjøre det mer forståelig.

Planter som ikke skal følge dette prinsippet er marinøkkel og kubjelle. Disse plantene skal plantes tilfeldig spredt ut over hele taket. Dette er fordi disse er et vårelement som blomstrer før de fleste andre staudene og derfor gi en mer helhetlig blomstring om våren.

Resten av staudene skal plantes tilfeldig på bandt med en tetthet på 20 pluggplanter per 1 gange 1 meter. Det skal være 30 % prydgress, og 70 % blomstrende arter. Det skal være likt antall av alle staudene utenom prydgresset.



Figur 143: Planteprinsippet er forenklet og ikke er vist i målestokk. Det viser at de ulike plantene skal plantes i grupper på fire til åtte av samme art, i et mønster som vist i prinsippet over, også kalt tilfeldig på bant. Dette er flere arter enn farger som er vist over, dette er fordi prinsippet skal være enklere og forstå.

BUSKER

Buskene er valgt på bakgrunn av at de er småfuglvennlige og at de er estetisk fine og se på. Det er valgt ut flere rosearter ettersom roser er populære blant folk. Eineren er også alltidgrønn og er et fint element om vinteren. I tillegg er einer som nevnt et populært hekkested for grønnfink. Hagtorn har en fin blomstring om våren og har bær på vinterhalvåret.

Det skal også være et felt med klatreplanter inntil trappeoppgangen. Her skal det være vivendel og humle. Vivendel har små bær som fuglene liker og humle har frø som fuglene kan spise. Buskene og klatreplantene som er foreslått på taket kan du se i tabellen under og i bildene på figur 144-150.



Figur 144: Steinnype



Figur 145: Eplerose



Figur 146: Kjøttnype



Figur 147: Einer

BUSKER:

Einer – *Juniperus communis*

Eplerose – *Rosa rubiginosa*

Hagtorn- *Crataegus monogyna*

Kjøttnype – *Rosa dumalis*

Steinnype - *Rosa canina*

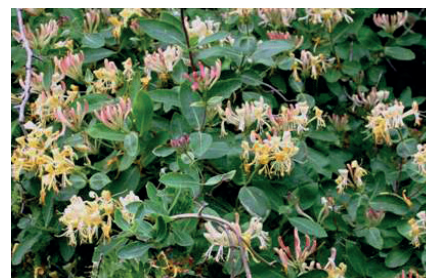
KLATREPLANTER:

Humle - *Humulus lupulus*

Vivendel - *Lonicera periclymenum*



Figur 148: Hagtorn



Figur 149: Vivendel



Figur 150: Humle

FUGLEMATING

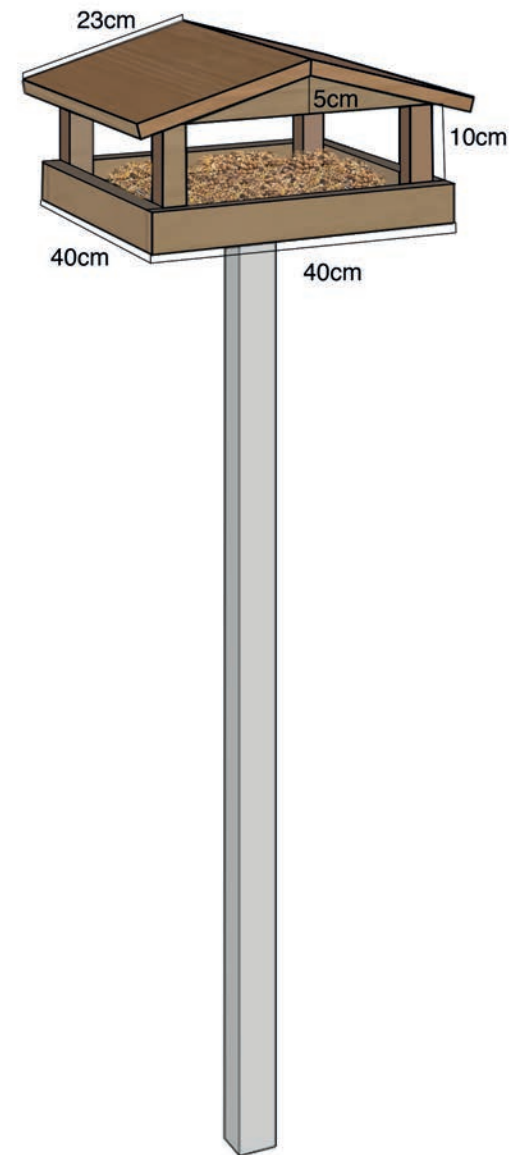
Som nevnt kan fuglemating øke bestanden av småfugl og få fugler til å trekke inn til bebygde områder. Det er også en annen dimensjon ved fuglemating ved at det gir oss mennesker mulighet for å sitte å studere fugler.

Fuglebrettene bør være plassert i nærheten av busker eller trær. Dette fordi fuglene ofte blir usikre hvis det er langt fra en skjuleplass (Vedum et al., 1996). På illustrasjonsplanene, på figur 140, har jeg plassert fuglebrettene i nærheten av busker på steder der de er synlig for folk som oppholder seg på taket. Det er viktig at brettene er romslige slik at fuglene føler seg trygge og for at flere fugler skal kunne forsyne seg samtidig. I tillegg er det en fordel å ha et tak som beskytter mot regn og snø (Vedum et al., 1996). På figur 151 er et forslag på hvordan man kan utforme et vanlig fuglebrett.

ULIK FUGLEMAT:

Som nevnt har fugler ulike preferanser når det kommer til mat. Ved å ha ulike typer fuglefôr kan man tiltrekke seg en større variasjon av fugler (Vedum et al., 1996). Gulspurven foretrekker havre og det samme gjør gråspurv, og pilfink (Vedum et al., 1996). Det er ikke mulig å ha havre på foringsbrettet fordi det blir for fuktig. Derfor må man ha egen mater for havre der fuktighet ikke kan komme inn.

Solsikkefrø er populært blant meiser, grønnefink og dompap. Man kan supplere solsikkefrøene med hirsefrø. Hirsefrøene er foretrukket av arter som gråsisik, grønnsisik, svartmeis, stillits, bjørkefink og linerler. I tillegg er peanøtter populært blant grønnsisik, pilfink, gråsisik og stjermeis. Ved å ha en blanding av solsikker, hirse og peanøtter på fuglebrettet kan man ha en variasjon som kan tiltrekke seg flere småfugler (Vedum et al., 1996).



Figur 151: Viser et forslag på utforming av et vanlig fuglebrett basert på informasjon fra *fuglekasser og fuglefôring* (Vedum et al., 1996).

SKJØTSEL

På taket for mennesker er det større krav til at det skal se bra ut. Derfor trenger man mer skjøtsel her enn på de andre takene. Det må lukes for ugress, og plantes nye planter dersom noen av feltene går ut. Eventuelt må arter byttes ut dersom de ikke fungerer. Vannspeilet må vedlikeholdes og eventuelt fylles på med vann i tørre perioder. Takrennene må sjekkes på alle takene for om de er tettet igjen av plantemateriale. Fuglekassene må renses og vedlikeholdes hver sesong. Man må også fylle på med mat til fuglene på fuglebrettene når det trengs. I tillegg må man rengjøre brettet jevnlig for å hindre spredning av sykdommer blant fuglene.

Flere av plantene som er valgt ut for dette taket krever en del næring, og det anbefales å gjødsle taket en til to ganger i året.

DEL 7

Refleksjon



Hva er lærdommene fra denne masteroppgaven, og hvordan er problemstillingene besvart gjennom oppgaven?

UNDERPROBLEMSTILINGER

HVORDAN UTVIKLE PRINSIPPER FOR FUGLER PÅ GRØNNE TAK?

Dette spørsmålet ble besvart gjennom kunnskapsinnhenting og eksempelprosjektene og munnet ut i noen generelle prinsipper for fugler på grønne tak. Mange av prinsippene er basert på det vi vet fra fugleliv på bakkeplan, samt lærdom fra eksempelprosjektene. Det man ser er at det er et kunnskapshull for tilrettelegging for fugler på tak, da tak og bakkeplan innehar mange ulike betingelser. Det er fortsatt mye man ikke har kunnskap om og prinsippene må derfor ses i lys av dette.

Siden prinsippene er generelle er det nødvendig å videreutvikle og tilpasse hvert enkelt prinsipp til spesifikke prosjekter. Det er likevel en fordel at de er enkle, da de kan fungere for ulike typer grønne tak og gjelde for et stort utvalg av fugler. Ulempen er derimot at de ikke tar for seg kompleksiteten av fugleliv. Ettersom en fullstendig utredning av hvilke fugler det er hensiktsmessig å planlegge for på et spesifikt sted krever stor kunnskap om det omgivende landskapet og artsmangfoldet på stedet, valgte jeg å fokusere på generelle prinsipper. Dette også for å gi et oppslagsverk for landskapsarkitekter som ønsker å etablere grønne, livlige tak. I tillegg var det viktig for meg å opplyse landskapsarkitekter om økologi og oppfordre til tverrfaglig samarbeid, da økologer og andre fagkyndige besitter stor kunnskap om hver enkelt fugls behov og habitatskrav.

Gjennom arbeidet med masteroppgaven følte jeg det var vanskelig å vite hvor langt jeg skulle gå nettopp med tanke på økologi og fuglers behov. Det ble klart for meg at det var et stort gap mellom økologi og landskapsarkitektur. For meg virker det som at økologer i liten grad tar stilling til plan og utforming, og at vi landskapsarkitekter vet for lite om de økologiske betingelsene når vi designer. Dette skaper utfordringer. Jeg håper derfor at mine prinsipper kan bidra til å lette kommunikasjonen og samarbeidet mellom økologer og landskapsarkitekter ved utforming av grønne tak for fugler.

HVORDAN KAN MAN BRUKE ANALYSER FOR Å FORSTÅ HVILKE OMRÅDER OG STRUKTURER I LANDSKAPET SOM ER VIKTIGE FOR FUGLER?

Gjennom analysene definerte jeg viktige områder for fugler og hvilke betydning disse områdene hadde for ulike arter. Slik fant jeg også ut hvilke fugler det er hensiktsmessig å planlegge for på tak.

Å vite hvilke analyser som var egnet for masteroppgaven var krevende ettersom temaet for oppgaven faller mellom to faggreiner, økologi og landskapsarkitektur. Jeg valgte i hovedsak å bruke kartanalyser da jeg mener det gir et godt bilde på hvordan et område fungerer. I etterkant ser jeg likevel at flere av analysene kunne blitt gjort annerledes.

De overordnede analysene fant jeg nyttige for å forstå det større bildet av fuglers bevegelse og liv. Registeringen av geologien ga meg en større forståelse for plantesammensetningen, og å kartlegge vegetasjonsstrukturen i områdene rundt Vollebekk lærte meg hvilke steder som er spesielt viktige for fugler.

Av analyser jeg i mindre grad fikk bruk for var naturtyperegistreringene. Disse registreringene fortalte mest om eksisterende planter og sa lite om områdene fungerte som habitat for dyr og fugler. Naturtyperegistreringer er ment som et viktig verktøy for planleggere, men for min oppgave ga de ikke tilstrekkelig informasjon. Kanskje hadde det vært et bedre verktøy om analysen også inkluderte beskrivelse av områdets betydning for insekter, dyr og fugler. Jeg besluttet derfor å beskrive de enkelte områdenes betydning for fugler påfølgende i analysedelen.

Noe av det vanskeligste med analysene var hvordan jeg skulle vise en parallell mellom grøntområder og spesifikt fugleliv. Her brukte jeg artsobservasjoner fra Artsdatabanken. Jeg ble litt overveldet av mengden data og hvordan jeg kunne sortere informasjonen slik at den ga mening. Jeg valgte derfor å gjøre et utvalg av arter basert på populariteten av fuglene blant mennesker, sannsynligheten for at arten kunne opptre på grønne tak og om de var truet ifølge rødlisten.

Å lage et kart som bare tar for seg rødlistearter ville jeg ikke gjort igjen. Mer relevant ville det vært å kombinere rødlistearter med sannsynligheten for at arten opptrer på grønne tak. Også interessant ville det vært å inkludere arter med tilbakegang, som ikke er oppført på rødlista.

For analysene av populære fuglearter måtte jeg gjøre mange endringer. Det var utfordrende å vite hvilke fugler som potensielt kunne trives. Jeg valgte også å ta med mange arter som er knyttet til skog, men som ikke har så strenge habitatskrav. Her kunne jeg valgt å bare ta med arter knyttet til kulturlandskapet, men da hadde man ikke fått med så mange av fuglene som er populære blant folk. Jeg endte derfor opp med mange av de vanligste artene. Samtidig var det noen arter som var stedsspesifikke som for eksempel Stillits som hovedsakelig finnes i Oslofjordområdet, og Dompap som er i området grunnet nærheten til Marka. Av denne analysen fikk jeg også en større forståelse for hvilke strukturer i landskapet som var viktige for fuglene som er populære blant mennesker. Dette hadde jeg nok ikke forstått foruten denne analysen.

Analysen av gang- og kollektivforbindelsene fikk jeg i mindre grad bruk for, men likevel ga den en større forståelse for sammenhengen mellom turveier og grøntområder som er med på å gjøre Vollebekk tilgjengelig for folk som ferdes.

Det å sette seg inn et så stort byutviklingsprosjekt var utfordrende. Her hadde jeg rett og slett ikke tid til å sette meg godt nok inn i alle planene, og jeg vet heller ikke om det hadde vært hensiktsmessig for denne oppgaven. De lokale analysene ga meg en enkel oversikt over hvor potensiale for grønn utvikling var i området og hvilke klimaforhold man måtte ta hensyn til ved utforming av grønne tak.

HVORDAN KAN MAN BRUKE ANALYSENE OG PRINSIPPENE FOR Å PLANLEGGE FOR FUGLER PÅ GRØNNE TAK?

Det å kombinere analyser og prinsipper når man planlegger for fugler på grønne tak fant jeg hensiktsmessig. Prinsippene sier noe om hva man generelt må tenke på når man setter i gang et slikt prosjekt og analysene gir inngående forståelse for de stedegne situasjonene.

Selve utformingsdelen av prosjektet befinner på et prinsipielt nivå for å enkelt vise hvordan man kan tenke når man skal designe grønne tak tilrettelagt for fugler. Estetikk har ikke vært i fokus da de funksjonelle forholdene for at fugler skal trives var viktigere for oppgaven. Ved et reelt prosjekt er det selvfølgelig viktig at estetikk spiller en større rolle. Oppgaven går heller ikke inn i detaljert utforming noe som kan være et forslag til seinere masteroppgaver.

I selve prosjektet fokuserte jeg mest på ulike fuglers behov og krav til leveområde. Grunnen til dette var at jeg så det var lite kunnskap på feltet. Fuglene ble dermed utgangspunktet for utformingen, med unntak av taket tilrettelagt for menneskelig opphold.

Det er kanskje ikke så store forskjeller mellom taket for småfugl og taket for fugler knyttet til kulturlandskapet. Takene ble likere enn hva jeg hadde forestilt meg på forhånd. Mye av grunnen til dette ligger i at det ikke var mange muligheter for variasjon av trær grunnet begrenset massevekt og vindforhold på takene. Jeg synes likevel det var nyttig å dele inn takene i disse kategoriene ettersom det ville vært vanskelig å tilrettelegge for alle fuglene på ett og samme tak.

Ettersom det foreligger lite kunnskap om fugleliv på grønne tak er jeg usikker på om hvorvidt alle fuglene jeg har planlagt for vil besøke mine foreslåtte prosjekter. Her trengs det videre utprøving, forskning og rapportering om stedenes tilsand.

HOVEDPROBLEMSTILLING

HVORDAN KAN LANDSKAPSARKITEKTEN BIDRA TIL Å BEDRE TILSTANDEN FOR FUGLER I BYEN GJENNOM GRØNNE TAK, OG LEGGE TIL RETTE FOR ET SAMSPILL MELLOM FUGLER OG BYENS INBYGGERE?

Gjennom arbeidet med masteroppgaven har jeg sett at det er et tydelig kunnskapshull når det kommer til hvordan man kan planlegge grønne tak for fugler. Grønne tak blir ofte lovprist for sine fordeler, ikke bare når det kommer til overvannshåndtering, men også fordi de bidrar til biologisk mangfold. At de bidrar til biologisk mangfold kan diskuteres ettersom slik suksess avhenger av takets innhold og utforming. Det kan ha store konsekvenser om man drar slutningen om at alt av grønne tak er positivt og bruker det som argument for en ekstrem fortetting der man ikke lengre gir rom for grønnstruktur på bakkeplan.

Om man etablerer grønne tak av den billigste varianten med tynne sedummatter som dekke vil det få alvorlige konsekvenser for insekter og fugler i byen. Sedummattene tilbyr liten plantevariasjon for pollinatorer og minimalt med jordlevende insekter, skjulesteder for fugler, tilgjengelige frø og bær, samt steder å finne vann. Dette vil redusere variasjonen av fugler i byen og skape en større avstand mellom bomiljø og natur. I tillegg kan bruk av fremmede sedumarter spre seg til omgivelsene og fortrenge stedeegne arter.

Landskapsarkitekter har en viktig oppgave som planleggere og forvaltere av byens grønnstruktur. Derfor bør vi også ha kunnskap om og forståelse for nye grønne arealer som befinner seg over bakkeplan. Som landskapsarkitekter må vi ha en klar tale for hvordan grønne tak kan fungere som leveområder for insekter og fugler samt grønne oaser for byens innbyggere. Dette forutsetter kanskje at landskapsarkitektstudiet inkluderer flere obligatoriske fag innen økologi og naturforvaltning for å øke forståelsen for hvordan naturen fungerer.

I forhold til den dramatiske nedgangen av verdens dyreliv trenger vi kanskje nå, mer enn noen sinne, planleggere som forstår de naturlige prosessene og spiller på lag med naturen istedenfor å forverre situasjonen ytterligere. Planleggere, arkitekter og landskapsarkitekter har et stort ansvar i

arealforvaltningen, og landskapsarkitektene har et særlig ansvar for den grønne delen av planleggingen. Det er derfor svært viktig at landskapsarkitekter har en kritisk holdning til bruk av grønne tak og setter tydelige krav til hvordan grønne tak må utformes for at de skal ha en større betydning for byens grønnstruktur utover det at de er grønne.

Gjennom denne masteroppgaven har jeg prøvd å se på hvordan man kan tilrettelegge grønne tak for fugler og hvordan man kan bidra til å knytte kontakt mellom fugler og mennesker. Mye av dette arbeidet er utprøving. Ved å sette meg inn i arts kunnskap om spesifikke planter og fugler har jeg kommet opp med ulike forslag og løsninger. Hva som i praksis vil fungere og ikke, er fortsatt uvisst, og hvilke fugler som vil trives kan heller ikke underskrives. Likevel håper jeg at denne oppgaven kan inspirere og bidra til en ny tankegang der fugleliv kan inkluderes i den grønne forvandlingen av byens mange tak.

Videre bør det gjennomføres ytterligere forskning på potensiale for fugler på tak og hvilke utfordringer som gjelder. I større byer som Oslo hvor grønne tak er en trend, bør det også utvikles egne veiledere for fugler på grønne tak.

FIGURLISTE:

Om ikke noe annet er oppgitt er figurene egenproduserte.

Kartdataene er FKB-data og Matrikkeldata i UTM32 Euref89 og er lastet ned fra Norgedigitalt 2016.

Figur 1: Bilde av naturlig grøntområde i byen, egenprodusert

Figur 2: Bilde av jordbrukslandskap, egenprodusert

Figur 3: Bilde av Hundertwasserhaus i Wien, hentet fra; <http://www.lovethe-sepics.com/tag/hundertwasser-architecture/>

Figur 4: Bilder av mennesker i grønne omgivelser, egenprodusert

Figur 5: Bilde av syngende fugl, hentet fra; <https://forskning.no/biologi-dyreverden-zoologi/2008/12/syngende-fugledrommer>

Figur 6: Bilde av måker, hentet fra; http://1.vgc.no/drublish/images/article/2015/07/24/23494248/1/990/2015_07_18t171930z_9_46.jpg

Figur 7: Bildet av egg på baken, bildet av Ingvard Grastveit

Figur 8: Landmosaikkmodellen, hentet fra; <https://www.intechopen.com/source/html/45411/media/image1.png>

Figur 9: Urbane næringsnett, Illustrasjon fra Faunavård i stadsmiljø av Rune Gerell

Figur 10: Tetthet av trær, egenprodusert

Figur 11: Eldre trær, egenprodusert

Figur 12: Bar- og løvtrær, egenprodusert

Figur 13: Sjikking av vegetasjon, egenprodusert

Figur 14: Fuglefôring, hentet fra; <https://i.ytimg.com/vi/hXhZrtmxzszs/maxresdefault.jpg>

Figur 15: Vann, hentet fra; <https://livingroofs.org/blue-infrastructure-new-green/>

Figur 16: Fuglekasse, hentet fra; <http://www.greenroof.hrt.msu.edu/research-projects/wildlife-habitat-relationships.html>

Figur 17: Vekstsubstrat virkning på insekter, Illustrasjon fra C. Thuring og G. Grant i artikkelen "The biodiversity of temperate extensive green roofs – a review of research and practice"

Figur 18: Tabell av Thomas Ohlsson fra "Fågel- og insektsinventering av Augustenborgsparken 2002"

Figur 19: Bildet av grønt tak, hentet fra; <http://www.plannja.no/handlers/imagegen.ashx?image=/globalassets/se/blogg-lets-tak/grona-tak-1-2-3/grona-tak-augustenborg-1.jpg&width=740&height=405&crop=resize>

Figur 20: Inndeling etter vegetasjon, brassert på informasjon fra, Grøna tak handboka(Skog et al., 2017), og boken Planting Green Roofs and Living Walls (Nigel and Noel, 2008).

Figur 21: Opbygging av grønt av et grønt tak, illustrasjonen er basert på SINTEFs rapport om grønne tak(Noreng et al., 2012)

Figur 22: Leca-kuller, hentet fra; <https://www.byggmakker.no/produkter/trelast-og-byggevare/blokker/leca-lettklinker-4-10mm-storsekk>

Figur 23: Bygningens bæreevne; Illustrasjon fra Sintefs veileder for grønne tak(Noreng et al., 2012)

Figur 24: Vegetasjonssystem, egenprodusert, viser til figur 21

Figur 25 -30: Vegetasjons tilpasning, illustrasjoner basert på informasjon fra boken Planting Green Roofs and Living (Nigel and Noel, 2008)

Figur 31: Sibirbergknapp, hentet fra; Figur 29: http://www.biopix.org/sibirbergknapp-sedum-hybridum_photo-106106.aspx

Figur 32: Gravbergknapp, hentet fra; https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Phedimus_spurius_IMG_7177_gravbergknapp.JPG

Figur 33: Dam på et grønt tak, hentet fra; Figur 31: <http://www.eastmidlands-businesslink.co.uk/mag/property/roof-garden-underground-car-park-charging-points-bildurns-new-project/>

Figur 34: Damduk, illustrasjonen er bearbeidet fra en illustrasjon fra Grøna tak handboka(Skog et al., 2017).

Figur 35: Grønt tak på universitetssykehuset i Base, hentet fra; Figur 33: <http://www.greenroofs.com/blog/wp-content/uploads/2015/05/Klinikum2-2.jpg>

Figur 36: Fornebu S, bildet fra foredrag fra Fagus om grønne taket på Fornebu S

Figur 37: Meitemarkkasse, bildet fra rapport om fugleaktivitet på IKEA tak

Figur 38: Død vipeunge, bildet av Jonny Heggerveit fra rapport om fugleaktivitet på IKEA tak

Figur 39: Europalle, bildet fra fra rapport om fugleaktivitet på IKEA tak

Figur 40: Grønne taket på Laban Centre, bildet fra D. Gedge, hentet fra; http://www.urbanhabitats.org/v04n01/london_fig4.html

Figur 41: Det grønne taket på Chicago city, hentet fra; http://img.izismile.com/img/img5/20121022/640/secret_inner_city_gardens_640_01.jpg

Figur 42: Det grønne taket på Toronto City hall, hentet fra; Figur 40: <https://juliekinnear.com/imagesall/2012/07/City-Hall-North-East-view2.JPG>

Figur 43: Landskapsøkologiske prinsippene, illustrasjon fra ” Grønn by ... arealplanlegging og grønstruktur”(2003)

Figur 44: Insekter på taket, basert på illustrasjon fra C. Thuring og G. Grant i artikkelen “The biodiversity of temperate extensive green roofs – a review of research and practice”

Figur 45: Frø og bær, egenprodusert

Figur 46: Utsetting av mat, egenprodusert

Figur 47: Vann på tak, basert på illustrasjon fra ” Torontos retningslinjer for biodiversitet på tak” (Toronto, 2013).

Figur 48: Beskyttelse, egenprodusert

Figur 49: Hekkeplasser, egenprodusert

Figur 50: Vollebekk beliggenhet, egenprodusert

Figur 51: Vollebekk beliggenhet, egenprodusert

Figur 52: Vollebekk på 50-tallet, Figuren er bearbeidet fra illustrasjon fra Asplan viak sin Kulturhistorisk stedsanalyse på Vollebekk

Figur 53: Inndeling av analyser, egenprodusert

Figur 54: Oslos åpne grøntområder, egenprodusert

Figur 55: Vegetasjonsdekket i de ulike grunnkretsene, basert på datasett fra satellitt registreringer av vegetasjonsdekket (Ihlebak et al., 2017).

Figur 56: Bergartene rundt Vollebekk, basert på kartdata fra NGU.

Figur 57: vegetasjonskledde areal rundt Vollebekk, egenprodusert

Figur 58: Vegetasjonsstruktur, egenprodusert

Figur 59-64: Skisser av kategorier av Vegetasjonsstruktur, egenprodusert

Figur 65: Vegetasjonsstruktur med naturtype registreringer, basert på viktige naturtyper fra miljødirektoratet.

Figur 66: Bilde av bjerkedalen park, egenprodusert

Figur 67: Bilde av linderud gård, egenprodusert

Figur 68: Bilde av Kolås, egenprodusert

Figur 69: Bilde av grøntareal parallelt med D3, egenprodusert

Figur 70: Observerte rødlistearter, data fra artskart fra artsdatabanken

Figur 71: Taksvale, egenprodusert

Figur 72: Stær, egenprodusert

Figur 73: Gulspurv, egenprodusert

Figur 74: Observasjoner av populære fuglearter, data fra artskart fra artsdatabanken

Figur 75: Kjøttmeis, egenprodusert

Figur 76: Blåmeis, egenprodusert

Figur 77: Bokfink, egenprodusert

Figur 78: Grønnfink, egenprodusert

Figur 79: Dompap, egenprodusert

Figur 80: Gråspurv, egenprodusert

Figur 81: Sidensvans, egenprodusert

Figur 82: Svarthvit fluesnapper, egenprodusert

Figur 83: Munk, egenprodusert

Figur 84: Stillits, egenprodusert

Figur 85: Støyanalyse, basert på støykart fra miljødirektoratet

Figur 86: Gangforbindelser, egenprodusert

Figur 87: Veileder for offentlig rom, hentet fra Veileder for offentlig rom på Vollebekk

Figur 88: Detaljreguleringer på Vollebekk, basert på Oslos kommunes saksinn-syn.

Figur 89: Bygningsstruktur, basert på informasjon Oslos kommunes saksinn-syn

Figur 90: Bygnings volum, basert på informasjon Oslos kommunes saksinn-syn

Figur 91: Veier og gangveier, basert på informasjon Oslos kommunes saksinn-syn

Figur 92: Etasjer og parkeringskjellere, basert på informasjon Oslos kommunes saksinn-syn

Figur 93: Vindrosse fra Blindern, hentet fra Metrologisk institutt

Figur 94: Sol og skygge analyse, egenprodusert

Figur 95: Overordnet konsept habitatøyer, egenprodusert

Figur 96: Overordnet konsept korridorer, egenprodusert

Figur 97: Overordnet konsept habitat variasjon, egenprodusert

Figur 98: Overordnet illustrasjonsplan for bakkeplan, egenprodusert

Figur 99: Overordnet illustrasjonsplan for takplan, egenprodusert

Figur 100: Sjikting og trær, egenprodusert

Figur 101: Kulturlandskapstakene, egenprodusert

- Figur 102: Illustrasjon av kulturlandskapstaket, egenprodusert
- Figur 103: Illustrasjonsplan kulturlandskapstaket, egenprodusert
- Figur 104: Snitt over kulturlandskapstaket, egenprodusert
- Figur 105: sedum-urteblanding, hentet fra; Sedum urte tak; <https://www.vegtech.no/gronne-tak--lokk-og-gardsrom/sedumtak--gronne-tak/fotogalleri/>
- Figur 106: Fjørekkoll, hentet fra; http://www.rolv.no/bilder/galleri/medplant/arme_mar.htm
- Figur 107: Hvitbergknapp, hentet fra; <http://blog.green-urbanscape.com/blog/6-facts-why-sedum-plants-are-best-option-for-extensive-green-roofs>
- Figur 108: Bergfrue, hentet fra; <https://letnes.wordpress.com/2013/07/08/vakker-hvit-blomst/>
- Figur 109: Marinøkleblom, hentet fra; http://2.bp.blogspot.com/_mXH-bODCvrN8/TCzqka1q_-I/AAAAAAAAAFk/b5gSRyZmyo8/s1600/IMG_0184.JPG
- Figur 110: Sedummatte, hentet fra; <http://www.begrueungen-hunn.ch/de/produkte/vorkultivierte-pflanzsysteme/>
- Figur 111: Planteprinsipp, egenprodusert
- Figur 112: Grønt tak i Basel, hentet fra; <https://livingroofs.org/extensive-green-roofs/>
- Figur 113: Blodstorkenebb, hentet fra; <https://www.penlanperennials.co.uk/plant/hardy-geraniums/geranium-sanguineum-cedric-morris/>
- Figur 114: Ryllik, hentet fra; <http://www.watershednursery.com/nursery/plant-finder/achillea-millefolium/>
- Figur 115: Rødkløver, hentet fra; <http://www.luontoportti.com/suomi/no/kukkakasvit/skogklover>
- Figur 116: Hjertegress, hentet fra; <http://www.monksilvernursery.co.uk/bri-za-media-golden-bee.html>
- Figur 117: Planteprinsipp, egenprodusert
- Figur 118: Kantkratt vegetasjon, hentet fra; <http://faktaark.naturbase.no/naturtype?id=BN00068870>
- Figur 119: Stein nype; <https://www.leivithrapark.gr/en/park-of-leivithra/flora-and-myths/>
- Figur 120: Einer, hentet fra; <http://lailaslillerede.blogspot.no/2010/10/verdens-vakreste-land.html>
- Figur 121: Slåpetorn, hentet fra; https://commons.wikimedia.org/wiki/File:-Blackthorn_aka_sloe_aka_prunus_spinosa_sweden_20050924.jpg
- Figur 122: Stærhotell , egenprodusert
- Figur 123: Taksvalekasse, basert på illustrasjon fra; Bygg reir til taksvalen(-Heggøy, 2017).
- Figur 124: Gråspurvkasse, egenprodusert
- Figur 125: Småfugltak, egenprodusert
- Figur 126: Illustrasjon av småfugltak, egenprodusert
- Figur 127: Illustrasjonsplan av småfugltak, egenprodusert
- Figur 128: Snitt av småfugltak, egenprodusert
- Figur 129: Tørr kalkeng, hentet fra; <http://faktaark.naturbase.no/naturtype?id=BN00088912>
- Figur 130: Busker; hentet fra; http://www.skogoglandskap.no/Artsbeskrivelser/knauser_og_kratt/default_view
- Figur 131: Stein nype; <https://www.leivithrapark.gr/en/park-of-leivithra/flora-and-myths/>
- Figur 132: Einer, hentet fra; <http://lailaslillerede.blogspot.no/2010/10/verdens-vakreste-land.html>
- Figur 133: Slåpetorn, hentet fra; https://commons.wikimedia.org/wiki/File:-Blackthorn_aka_sloe_aka_prunus_spinosa_sweden_20050924.jpg
- Figur 134: Tystbast, hentet fra; <https://www.pinterest.se/pin/545709679829172149/>
- Figur 135: Hagtorn, hentet fra; https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ha-wthorn_2008_Ireland.JPG
- Figur 136: Meisekasse, bearbeidet fra denne oppskriften; <http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/109597/Fuglekasser.pdf>
- Figur 137: Kjøttmeisekasse, bearbeidet fra denne oppskriften; <http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/109597/Fuglekasser.pdf>
- Figur 138: Tak for mennesker, egenprodusert
- Figur 139: Illustrasjon av takterrassen, egenprodusert
- Figur 140: Illustrasjonsplan av takterrassen, egenprodusert
- Figur 141: Snitt av takterrassen, egenprodusert
- Figur 142: Grønne taket på Moorgate Croft, hentet fra; <http://www.planting-for-people.com/steppe-by-steppe/>
- Figur 143: Planteprinsipp, egenprodusert
- Figur 144: Stein nype, hentet fra; <https://www.leivithrapark.gr/en/park-of-leivithra/flora-and-myths/>
- Figur 145: Eplerose, hentet fra; <https://wilde-planten.nl/egellantier.htm>

Figur 146: Kjøttnype, hentet fra; <http://www.luontoportti.com/suomi/en/puut/glaucous-dog-rose>

Figur 147: Einer, hentet fra; <http://lailaslillerede.blogspot.no/2010/10/verdens-vakreste-land.html>

Figur 148: Hagtorn, hentet fra; https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hawthorn_2008_Ireland.JPG

Figur 149: Vivendel, hentet fra; <http://www.first-nature.com/flowers/lonice-ra-periclymenum.php>

Figur 150: Humle, hentet fra; https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1c/Hop_bloemen_vrouwelijke_plant_Humulus_lupulus_female.jpg

Figur 151: Fuglebrett, basert på informasjon fra Fuglekasser og fuglefôring(-Vedum et al., 1996).

Kilder:

2003. Grønn by : -arealplanlegging og grønnstruktur. Trondheim: Direktoratet for naturforvaltning.
- AKERSHUS, F. I. O. O. 2010. Handlingsplan mot fremmede skadelige arter i Oslo og Akershus.
- ARTSDATABANKEN. 2015. *Sturnus vulgaris* Linnaeus [Online]. Available: <https://artsdatabanken.no/Rodliste/Artsgruppene/Fugler> [Accessed].
- ARTSDATABANKEN. u.å.-a. Fremmede arter i Norge [Online]. Available: <http://databank.artsdatabanken.no/FremmedArt2012?query=sedum&pg=1> [Accessed].
- ARTSDATABANKEN. u.å.-b. Kalkinnhold [Online]. Available: <https://artsdatabanken.no/Pages/137908> [Accessed].
- AUSTAD, I. 2017. Ville vekster : for hager og grøntanlegg, Bergen, Vigmostad & Bjørke.
- BAUMANN, N. 2006. Ground-nesting birds on green roofs in Switzerland: preliminary observations. *Urban Habitats*, 4, 37-50.
- BERGE, T. 2003. Gråspørven – ein hardfør og heimkjær tass i trøbbel? [Online]. Available: http://www.birdlife.no/fuglekunnskap/pdf/aaf_2003_graaspurv.pdf [Accessed].
- BERMAN, M. G., JONIDES, J. & KAPLAN, S. 2008. The Cognitive Benefits of Interacting With Nature. *Psychological Science*, 19, 1207-1212.
- BEVANGER, K. 1991. Vilt i bymiljø, Trondheim, Norsk institutt for naturforskning.
- BIOFORSK. u.å. Fuglekasse for småfugler [Online]. Available: <http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/109597/Fuglekasser.pdf> [Accessed].
- BJERKE, T., KALTENBORN, B. P. & ØDEGÅRDSTUEN, T. S. 2001. Animal-Related Activities and Appreciation of Animals Among Children and Adolescents. *Anthrozoos: A Multidisciplinary Journal of The Interactions of People & Animals*, 14, 86-94.
- BJERKE, T. & ØSTDAHL, T. 2004. Animal-related attitudes and activities in an urban population. *Anthrozoös*, 17, 109-129.
- BJORDAL, A. O. H. V. 2016. Fugleaktiviteter på IKEA-taket mai/juni 2016.
- BRENNEISEN, S. The benefits of biodiversity from green roofs: key design consequences. *Proceedings of the 1st North American Green Roof Conference pp323-329*, 2003.
- BRENNEISEN, S. 2006. Space for urban wildlife: designing green roofs as habitats in Switzerland. *Urban Habitats*, 4, 27-36.
- BRAAKER, S., OBRIST, M. K., GHAZOUL, J. & MORETTI, M. 2017. Habitat connectivity and local conditions shape taxonomic and functional diversity of arthropods on green roofs. *Journal of Animal Ecology*, 86, 521-531.
- BUGLIFE & TRUST, -. T. I. C. u.å. . Creating a Green Roof for Invertebrates - A Best Practice Guide [Online]. Available: [https://www.buglife.org.uk/sites/default/files/Creating Green Roofs for Invertebrates_Best practice guidance.pdf](https://www.buglife.org.uk/sites/default/files/Creating%20Green%20Roofs%20for%20Invertebrates_Best%20practice%20guidance.pdf) [Accessed].
- BURGHARDT, K. T., TALLAMY, D. W. & GREGORY SHRIVER, W. 2009. Impact of native plants on bird and butterfly biodiversity in suburban landscapes. *Conservation Biology*, 23, 219-224.
- CANTOR, S. L. 2008. *Green roofs in sustainable landscape design*, New York, W.W. Norton & Co.
- COLLINGE, S. K. 2009. *Ecology of fragmented landscapes*, Baltimore, Md, Johns Hopkins University Press.
- COLMAN, P. K. 12.09.2017
- COX, D. T. & GASTON, K. J. 2015. Likeability of garden birds: Importance of species knowledge & richness in connecting people to nature. *PLoS One*, 10, e0141505.
- CURLE, C. ,P. K. 01.11.2017

- DRAMSTAD, W. H. 2003. Landskapsøkologi - arealplanleggerens økologi? Plan.
- FERENC, M., SEDLÁČEK, O. & FUCHS, R. 2014. How to improve urban greenspace for woodland birds: site and local-scale determinants of bird species richness. *Urban Ecosystems*, 17, 625-640.
- FERNÁNDEZ CAÑERO, R. & GONZÁLEZ REDONDO, P. 2010. Green roofs as a habitat for birds: a review. *Journal of Animal and Veterinary Advances* (Vol. 9, N°15, p. 2041-2052).
- FN. 2016. The World's Cities in 2016 [Online]. Available: http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/urbanization/the_worlds_cities_in_2016_data_booklet.pdf [Accessed].
- FONSTAD, T., GÉNSBØL, B., GÜNTHER, M., FRIMER ANDERSEN, J. & BERTEL, B. 2007. *Aschehougs store fuglebok*, Oslo, Aschehoug.
- FONTANA, S., SATTLER, T., BONTADINA, F. & MORETTI, M. 2011. How to manage the urban green to improve bird diversity and community structure. *Landscape and Urban Planning*, 101, 278-285.
- FORMAN, R. T. T. 2014. *Urban Ecology Science of Cities*, Cambridge university press.
- FRANCIS, C. D., ORTEGA, C. P. & CRUZ, A. 2009. Noise pollution changes avian communities and species interactions. *Current biology*, 19, 1415-1419.
- FREMSTAD, E. 1997. *Vegetasjonstyper i Norge*. NINA.
- FULLER, R. A., IRVINE, K. N., DEVINE-WRIGHT, P., WARREN, P. H. & GASTON, K. J. 2007. Psychological benefits of greenspace increase with biodiversity. *Biology Letters*, 3, 390-394.
- FULLER, R. A., WARREN, P. H., ARMSWORTH, P. R., BARBOSA, O. & GASTON, K. J. 2008. Garden bird feeding predicts the structure of urban avian assemblages. *Diversity and Distributions*, 14, 131-137.
- G. KADAS, D. G. 2005. Research Project Report on the Use of Extensive Green Roofs by Wild Bees Available: <https://livingroofs.org/wp-content/uploads/2016/03/Wild-Bees-Research-Project-comp.pdf>.
- GERELL, R. 1982. *Faunavård i stadsmiljø*.
- GJERSHAUG, J. O., HAUGSKOTT, T., NORSK ORNITOLOGISK, F. & NORSK INSTITUTT FOR, N. 1994. *Norsk fugleatlas : hekkefuglenes utbredelse og bestandsstatus i Norge, Klæbu, Norsk ornitologisk forening ; Trondheim : I samarbeid med Norsk institutt for naturforskning*.
- GRANT, G. 2006. Extensive green roofs in London. *Urban Habitats*, 4, 51-65.
- GREENWALL, T. I. G. 2017. Nathan Phillips Square Toronto City Hall Podium Green Roof [Online]. Available: <http://www.greenroofs.com/projects/pview.php?id=1121> [Accessed].
- GUTTU, J. & THORÉN, A.-K. H. 1996. *Fortetting med kvalitet : bebyggelse og grønnstruktur*, Oslo, Miljøverndepartementet.
- HAUKELAND, A. 2013. Fra grønn til blågrønn. *Plan*, 18-21.
- HEGGØY, O. 2017a. Bygg reir til taksvalen! [Online]. Available: <http://www.birdlife.no/fuglekunnskap/nyheter/?id=1827> [Accessed].
- HEGGØY, O. 2017b. Taksvalens tilbakegang i Europa [Online]. Norsk Ornitologisk Forening. Available: <http://www.birdlife.no/fuglekunnskap/nyheter/?id=1846> [Accessed].
- HUME, B. 2004. *Damms store bok om fugler i Norge og Europa*.
- HÅGVAR, S. & SONERUD, G. A. 1994. *Hakkespetter og sekundære hullruggere. - sårbare spesialister i skogene våre*.

IHLEBÆK, C., AAMODT, G., ARADI, R., CLAUSSEN, B. & KINE, H. T. 2017. Association between urban green space and self-reported lifestyle-related disorders in Oslo, Norway. *Scandinavian journal of public health*, 1403494817730998.

INTERNATIONAL, B. 2015. European Red List of Birds. Available: http://datazone.birdlife.org/userfiles/file/Species/erlob/EuropeanRedListOfBirds_June2015.pdf.

KAPLAN, S. 1995. The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework. *Journal of Environmental Psychology*, 15, 169-182.

KAUPP, A., BRENNISIN, S., KLAUSNIIZIER, B. & NACEL, P. 2004. Eco-faunistic characteristics of the beetle fauna of vegetated roofs (Insecta: Coleoptera).

KIRKEBØ, E. 2014. VIPer har funnet seg til rette på Ikea [Online]. [Accessed].

KVAM, H. 2013. Hvordan henge opp ulike typer fuglekasser [Online]. Available: <http://listentobirds.no/fuglekasser/hvordan-henge-opp-ulike-typer-fuglekasser/> [Accessed].

KYRDALEN, R. u.å. Vekstfaktorer. Available: <http://www.bonsainorge.com/wp-content/uploads/2015/04/vekstfaktorer.pdf>.

KÅLÅS JA, D. S., GJERSHAUG JO, HUSBY M, LISLEVAND T, STRANN K-B OG STRØM H. 2015. Norsk rødliste for arter - Fugler [Online]. Artsdatabanken Available: <http://www.artsdatabanken.no/Rodliste/Artsgruppene/Fugler> [Accessed].

LIVINGROOFS. 2017. Green roofs designed for biodiversity [Online]. Available: <https://livingroofs.org/gallery-home/green-roofs-biodiversity/> [Accessed].

LOSS, S. R., WILL, T. & MARRA, P. P. 2013. The impact of free-ranging domestic cats on wildlife of the United States. *Nature communications*, 4, 1396.

LUCY, E. K., KEVIN, J. G., KATHERINE, N. I. & RICHARD, A. F. 2013. What are the Benefits of Interacting with Nature? What are the Benefits of Interacting with Nature?, 913-935.

MACIVOR, J. S. & LUNDHOLM, J. 2011. Insect species composition and diversity on intensive green roofs and adjacent level-ground habitats. *Urban Ecosystems*, 14, 225-241.

MAGLE, S. B., HUNT, V. M., VERNON, M. & CROOKS, K. R. 2012. Urban wildlife research: past, present, and future. *Biological Conservation*, 155, 23-32.

MILJOLARE.NO. u.å.-a. Berggrunn og plantevekst [Online]. Available: https://www.miljolare.no/tema/naturomrader/artikler/berggrunn_og_plantevekst.php [Accessed].

MILJOLARE.NO. u.å.-b. Fugler og fuglekasser [Online]. Available: <https://www.miljolare.no/aktiviteter/fuglekasser/kassetabell> [Accessed].

MILJØDIREKTORATET. 2016a. Konflikter med måker [Online]. Available: <http://www.miljodirektoratet.no/no/Tema/Arter-og-naturtyper/Sjofugl/Konflikter-med-maker/> [Accessed].

MILJØDIREKTORATET. 2016b. Vegetasjon til grønne tak [Online]. Available: <http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M627/M627.pdf> [Accessed].

MILJØDIREKTORATET. 2017a. Akermorenen - Vollebekk T [Online]. Available: <http://faktaark.naturbase.no/naturtype?id=BN00064032> [Accessed].

MILJØDIREKTORATET. 2017b. Bekkedalen [Online]. Available: <http://faktaark.naturbase.no/naturtype?id=BN00064377> [Accessed].

MILJØDIREKTORATET. 2017c. Kolås [Online]. Available: <http://faktaark.naturbase.no/naturtype?id=BN00064380> [Accessed].

- MILJØDIREKTORATET. 2017d. Linderud gård [Online]. Available: <http://faktaark.naturbase.no/naturtype?id=BN00064431> [Accessed].
- MILJØDIREKTORATET. 2017e. Linderud gård, nordre dam [Online]. Available: <http://faktaark.naturbase.no/naturtype?id=BN00064092> [Accessed].
- MILJØDIREKTORATET. 2017f. Lunden kloster [Online]. Available: <http://faktaark.naturbase.no/naturtype?id=BN00064197> [Accessed].
- MILJØDIREKTORATET. 2017g. Sauedalen [Online]. Available: <http://faktaark.naturbase.no/naturtype?id=BN00063727> [Accessed].
- MILJØDIREKTORATET. u.å. Viktige naturtyper - Datasett [Online]. Available: <https://kartkatalog.miljodirektoratet.no/Dataset/Details/10> [Accessed].
- MILLER, J. R. 2005. Biodiversity conservation and the extinction of experience. *Trends in ecology & evolution*, 20, 430-434.
- MILLETT, K. 2004. Can the roof of Chicago's City Hall take urban nature to a higher level? Available: http://www.greenroofs.com/archives/gf_dec04.htm [Accessed desember 2004].
- MOSS, S. & RANDERS-PEHRSON, Ø. 2004. Slik lever våre fugler, Oslo, Landbruksforl.
- NIGEL, D. & NOEL, K. 2008. *Planting Green Roofs and Living Walls*, Timber Press.
- NORENG, K., KVALVIK, M., BUSKLEIN, J. O., ØDEGÅRD, I. M., CLEWING, C. S. & FRENCH, H. K. 2012. Grønne tak. Resultater fra et kunnskapsinnhentingprosjekt.
- NOWAK, M. 2004. *Urban agriculture on the rooftop*. Cornell University.
- NRK. 2015. Truede fugler søker tilflukt på Ikea [Online]. Available: <https://www.nrk.no/hordaland/truede-fugler-soker-tilflukt-pa-ikea-1.12371086> [Accessed].
- OHLSSON, T. 2002. Fågel- og insektsinventering av Augustenborgsparken 2002. INTERNATIONAL GREEN ROOF INSTITUTE.
- OSLO KOMMUNE 2014. Planprogram for Vollebekk.
- OSLO KOMMUNE 2015. Vollebekk Veiledende plan for det offentlige rom (VPOR).
- PÉTREMAND, G., CHITTARO, Y., BRAAKER, S., BRENNEISEN, S., GERNER, M., OBRIST, M. K., ROCHEFORT, S., SZALLIES, A. & MORETTI, M. 2017. Ground beetle (Coleoptera: Carabidae) communities on green roofs in Switzerland: synthesis and perspectives. *Urban Ecosystems*, 1-14.
- RATCLIFFE, E., GATERSLEBEN, B. & SOWDEN, P. T. 2013. Bird sounds and their contributions to perceived attention restoration and stress recovery. *Journal of Environmental Psychology*, 36, 221-228.
- SANDSTROM, U. G., ANGELSTAM, P. & MIKUSINSKI, G. 2006. Ecological diversity of birds in relation to the structure of urban green space. *Landscape and Urban Planning*, 77, 39-53.
- SAVARD, J.-P. L., CLERGEAU, P. & MENNECHEZ, G. 2000. Biodiversity concepts and urban ecosystems. *Landscape and urban planning*, 48, 131-142.
- SCHUL, J., LANGBALLE, K. & RAYBO, B. A. 2010. Hvilken plante hvor : planteguide for hagen, Oslo, Cappelen Damm.
- SCHULTZ, P. 2000. New environmental theories: Empathizing with nature: The effects of Perspective taking on concern for environmental issues. *Journal of social issues*, 56, 391-406.
- SKOG, A. P., MALMBERG, J., EMILSSON, T., JÄGERHÖK, T. & JÄGERHÖK, T. 2017. *Vaxtbadd och vegetation - Grona tak handboken*.
- SMITH, S. B., MCKAY, J. E., RICHARDSON, J. K., SHIPLEY, A. A. & MURPHY, M. T. 2016. Demography of a ground nesting bird in an urban system: are populations self-sustaining? *Urban ecosystems*, 19, 577-598.
- SNL. 2013. Habitat [Online]. Available: <https://snl.no/habitat> [Accessed].

- SSB. 2016. Befolkning og areal i tettsteder, 1. januar 2016 [Online]. SSB. Available: <https://www.ssb.no/befolkning/statistikker/befteft/aar/2016-12-06> [Accessed].
- STORØY, A. & ELIESEN, G. I. 2012. Kulturhistorisk stedsanalyse Linderud, Brobekk og Vollebakk
- SVENSSON, L., GRANT, P. J., MULLARNEY, K., ZETTERSTRÖM, D., REE, V., SANDVIK, J. & SYVERTSEN, P. O. 1999. Gyldendals store fugle-guide : Europas og middelhavsområdets fugler i felt, Oslo, Gyldendal fakta.
- THOMAS, M. , P.K. 7.09. 2017 2017.
- THORÉN, A.-K. H. 2008. De grønne lungene som forsvant : om tap av grønnstruktur i byer og tettsteder. [Oslo]: Unipub, 2008.
- THORÉN, K. H. 2010. Grønnstruktur i by ; hvordan takle endringene? Plan.
- THRELFALL, C. G., NICHOLAS, S. G. W., AMY, K. H. & STEPHEN, J. L. 2016. Approaches to urban vegetation management and the impacts on urban bird and bat assemblages. Approaches to urban vegetation management and the impacts on urban bird and bat assemblages, 153, 28-39.
- THURING, C. & GRANT, G. 2016. The biodiversity of temperate extensive green roofs—a review of research and practice. *Israel Journal of Ecology & Evolution*, 62, 44-57.
- TORONTO, C. O. 2013. toronto guidelines biodiversity green roof [Online]. Available: <https://web.toronto.ca/wp-content/uploads/2017/08/8d24-City-of-Toronto-Guidelines-for-Biodiverse-Green-Roofs.pdf> [Accessed].
- TORONTO, C. O. u.å. Modernizing Nathan Phillips Square [Online]. Available: <https://www1.toronto.ca/wps/portal/contentonly?vg-nextoid=5104962c8c3f0410VgnVCM10000071d60f89RCRD&vgnnextchannel=5ecd962c8c3f0410VgnVCM10000071d60f89RCRD> [Accessed].
- TURNER, W. R., NAKAMURA, T. & DINETTI, M. 2004. Global urbanization and the separation of humans from nature. *AIBS Bulletin*, 54, 585-590.
- ULRICH, R. S. 1984. View through a Window May Influence Recovery from Surgery. *Science*, 224, 420-421.
- UTENGEN, M. 2016a. FAKTA: Gravbergknapp [Online]. Available: <http://www.hageselskapet.no/gravbergknapp/> [Accessed].
- UTENGEN, M. 2016b. FAKTA: Sibirbergknapp [Online]. Available: <http://www.hageselskapet.no/sibirbergknapp/> [Accessed].
- VEDUM, T. V., ROALKVAM, R. & NORSK ORNITOLOGISK, F. 1996. Fuglekasser og fugleføring, Oslo, Cappelen I samarbeid med Norsk ornitologisk forening.
- VEKST, V. u.å. FORNEBU SENTER
OVERSIKT OPPSUMMERING BREEAMPLANTER PÅ TAK A [Online]. Available: <http://landskapsarkitektur.no/aktuelt/fag/gronne-tak> [Accessed].
- WIREN, M. 1994. Fauna och vegetation i stadens parker.
- WWF. 2016. LIVING PLANET REPORT. Available: https://d1rirzyrd4ly69.cloudfront.net/downloads/lpr_2016_full_report_spread_low_res.pdf.
- WÅNGE, C. 1989. Fågelinventering - i naturlika parker.
- AARNES, H. 2003. Klasse Fugl (Aves) [Online]. Available: <http://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/plantefys/zoologi/fugl.pdf> [Accessed].

