



Norges miljø- og  
biovitenskapelige  
universitet

**Masteroppgave 2023 30 stp**  
Fakultet for landskap og samfunn

## **Plantediversitet på engtak i Oslo og omegn.**

Plant diversity on meadow roofs in and around Oslo.

**Mikkel Bae**

Master i Plantevitenskap, grøntmiljø

## Sammendrag

Installasjonen av eng på grønne tak anbefales som et bidrag til økt plantediversiteten i urbane områder. Likevel er det lite forskning på floraen som eksiterer på etablerte engtak, og hvilket bidrag de har til biodiversitet. I løpet av sommeren 2022 ble vegetasjonen på seks ulike takflater i Oslo og omegn med etablert eng samlet. Artsregistreringen ble gjennomført ved bruk av ruter (0,5m x 0,5 m) hvor planteartene ble notert med prosentdekning innenfor ruten. I tillegg ble det uthentet jordprøver og registrert miljøvariabler for å kunne bedømme hvilke økologiske faktorer som fremmer høy plantediversitet og vegetasjonsdekning.

Basert på dataen innhentet fra feltarbeidet ble *Shannon Diversity Index* for hver takflate og regresjonsanalyser for flere økologiske variabler utregnet. Totalt sett så hadde takene relativt lav plantediversitet, men likevel høyere enn hva som eksiterer på sedumtak. Takene med helning hadde mindre vegetasjonsdekning enn flate tak. Resultatene indikerte også at innslaget av «trolig innspredd» arter økte med alder på takflatene, som i stor grad var tradisjonelle ugressarter. Vekstmediet var gjennomgående svært næringsrikt og ikke i overenstemmelse med hva som er anbefalt for å skape artsrike enger. I tillegg hadde ingen av takene konsekvent skjøtsel som er et av hovedprinsippene for å skape artsrike enger. De mest fremtredende registrerte planteartene ble også trukket frem som forslag til bruk i fremtidige i takenger.

Engtak har et stort potensial som bidrag til økt biologisk mangfold, og derfor burde det brukes mer ressurser for å skape gode veiledere for oppbygning, plantevalg og skjøtsel for anleggelse av artsrike enger på tak.

## Abstract

The installation of meadows on roofs is a measure promoted to increase plant diversity in urban areas. Nevertheless, there is little data obtained on the actual flora on established meadow roofs, and what contribution they have to biodiversity. In the summer of 2022, the vegetation on six different roof surfaces in and around Oslo with established meadows was sampled. The species registration was carried out using grids (0.5m x 0.5m) where the plant species were noted with percentage coverage within the grid. In addition soil samples were obtained and environmental variables recorded to assess which ecological factors promote high plant diversity and vegetation cover.

Based on the data obtained from the fieldwork, the *Shannon Diversity Index* for each roof and regression analyzes for several ecological variables were calculated. Overall, the roofs had relatively low plant diversity, but still higher than what exists on sedum roofs. The roofs with an angle had less vegetation cover than flat roofs. The results also indicated that the proportion of "probably introduced" species increased with age on the roof surfaces, which were largely traditional weed species. The growing medium was consistently very nutrient-rich and not in accordance with what is recommended for creating species-rich meadows. In addition, none of the roofs had consistent management, which is one of the main principles for creating species-rich meadows. The most prominent registered plant species were also highlighted as suggestions for use in future meadows on roofs.

Meadow roofs have great potential as a contribution to increased biological diversity, and therefore more resources should be used to create good guides for construction, plant selection and management for the establishment of species-rich meadows on roofs.

## Forord

Oppgaven er skrevet som en avslutning på min masterutdanning ved Norges Miljø og Biovitenskapelige Universitet. Oppgaven har gitt meg inngående kunnskap i artsregistrering og tolkning av data i et økologisk perspektiv. I tillegg har jeg fått en dypere forståelse for effekten av grønne tak, og tiltak som fremmer og minsker deres bidrag til økt biodiversitet. Lærdom som vil være nyttig inn i arbeidslivet.

Jeg vil takke min veileder, Line Rosef for god rådgivning og læringsrike diskusjoner. Jeg vil også takke alle de ansvarlige aktørene for tillatelse og tilgang til takflatene for gjennomførelse av feltarbeidet.

Takk til alle rundt meg, for støtte og tilbakemelding underveis i skriveprosessen.

Ås, mai 2023

Mikkel Bae

## Innholdsfortegnelse

<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>1</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>2</b>
<b>FORORD</b> .....	<b>3</b>
<b>INTRODUKSJON</b> .....	<b>5</b>
GRØNNE TAK.....	5
EFFEKTEN AV GRØNNE TAK.....	6
SEDUMTAK OG ENGTAK .....	6
PROBLEMSTILLING .....	8
<b>METODE</b> .....	<b>9</b>
OMRÅDEBESKRIVELSE .....	9
KLIMA.....	10
FELTARBEID .....	10
STATISTISK ANALYSE .....	12
<b>RESULTATER</b> .....	<b>12</b>
PLANTEDIVERSITET .....	13
TROLIG PLANTET OG INNSPRENDE ARTER.....	14
PÅVIRKENDE FAKTORER .....	14
JORDANALYSE.....	16
FREMTREDENDE ARTER .....	17
<b>DISKUSJON</b> .....	<b>18</b>
PLANTEDIVERSITET .....	18
INNSPRENDE OG FREMMEDE ARTER .....	20
NÆRINGSINNHALDET I JORDEN .....	23
FREMTREDENDE PLANTEARTER .....	24
RØDLISTEDE ARTER.....	25
<b>KONKLUSJON</b> .....	<b>26</b>
<b>FIGUR- OG TABELLISTE</b> .....	<b>28</b>
<b>LITTERATURLISTE</b> .....	<b>29</b>
<b>VEDLEGG 1 - ALNA SENTER</b> .....	<b>33</b>
<b>VEDLEGG 2 - HØVIK</b> .....	<b>34</b>
<b>VEDLEGG 3 – FORNEBU S</b> .....	<b>35</b>
<b>VEDLEGG 4 – TVEITA SKOLE</b> .....	<b>36</b>
<b>VEDLEGG 5 – CLARION HOTEL</b> .....	<b>37</b>
<b>VEDLEGG 6 – HARBITZ TORG</b> .....	<b>38</b>
<b>VEDLEGG 7</b> .....	<b>39</b>
<b>VEDLEGG 8</b> .....	<b>40</b>

# Introduksjon

Slåttemarken er habitat for en rekke sjeldne og truede planter, og er den mest artsrike naturtypen vi har i Norge (Svalheim et al., 2018, p. 7). Den unike floraen skapes som resultat av kontinuerlig slåing og fjerning av biomasse, uten tilførsel av gjødsel. Over tid utarmes jorden for næring, noe som tillater mange sårbare og sjeldne planter å vokse der, planter som vanligvis blir utkonkurrert på mer næringsrik grunn.

I 2018 ble naturtypen slåttemark/slåtteeeng plassert på rødlisten over kritisk truede naturtyper (Hovstad et al., 2018). At dens eksistens er truet, er hovedsakelig en konsekvens av at den tradisjonelle skjøtselen har opphørt (Aune et al., 2018). Samtidig har slåttemarkens verdi nylig fått økt oppmerksomhet, mye på grunn av dystre tall om en kraftig reduksjon i insektpopulasjonen og tap av biomangfold (Seibold et al., 2019). Derfor formidler nå både offentlige og private instanser artikler og instruksjoner om hvordan man kan etablere sin egen slåtteeeng i hagen (Danielsen, 2015). Således er det de seneste årene blitt bevart, restaurert og oppført en rekke slåtteeenger i hele Norge (Miljødirektoratet, 2016). Og selv om slåtteeenger tradisjonelt er et ruralt fenomen, forekommer de nå også i urbane områder. I Oslo finner vi blant annet slåtteeengen på Ola Narr som ligger midt i Oslo sentrum og blir skjøttet på tradisjonelt vis. Artsregistreringer fra denne engen viser høyt artsmangfold med flere rødlistede karplanter, for eksempel lodnefiol (EN) (Thylen, 2013).

## Grønne tak

Norge har lang historie med bruk av grønne tak. Torvtak er en av de eldste taktekkingene vi kjenner til (Thue & Gunnarsjaa, 2021). Fenomenet har på ny fått oppmerksomhet, særlig i byer, hvor grønne tak bidrar til å redusere flomtappene, isolere og i tillegg øke det biologiske mangfoldet (Braskerud, 2016). Byer har generelt få biotoper og det som er av grøntområder, består ofte først og fremst av velstelte bed, kortklipte plener eller skrotmark, ofte dominert av ugress og fremmede arter. Fortetning og utbygning reduserer muligheten for grøntområdene på bakkeplan, men gir potensial for mye ubrukt areal via takflater. Dette er områder som nå blir benyttet i større og større grad, særlig i nybygg (Espelien & Wifstad, 2016, p. 18). En av ideene bak utviklingen av grønne tak er at vegetasjon som blir fjernet og

skadd under utbyggingen, kan tilbakeføres til taket og redusere byggets negative miljøpåvirkning (Osmundson, 1999).

Etablering av grønne tak er etterspurt fra statlige instanser, og blir også anerkjent av den internasjonale miljøsertifiseringen BREEAM. BREEAM er et av de største systemene for miljøsertifisering av bygg, og er et poengbasert system hvor poeng tildeles for å ta bevisste valg som reduserer byggets negative miljøpåvirkning. Viktige prinsipper under BREEAM-NOR er valg av byggetomt med liten eller ingen økologisk verdi (LE 02), å unngå og minimalisere negative påvirkninger under utbyggingen (LE 03) og endelig å forbedre den økologiske verdien av tomten etter utbyggingen sammenlignet med tilstanden før (LE 04) (BREEAM NOR, 2022). For å oppnå poeng under LE 04 må utbyggeren gjennomføre økologiske forbedringstiltak, som etablering av nye, artsrike habitater. Bruk av grønne tak, særlig tak beplantet med engarter vil kunne bidra til innhenting av poeng i forbindelse med sertifiseringen.

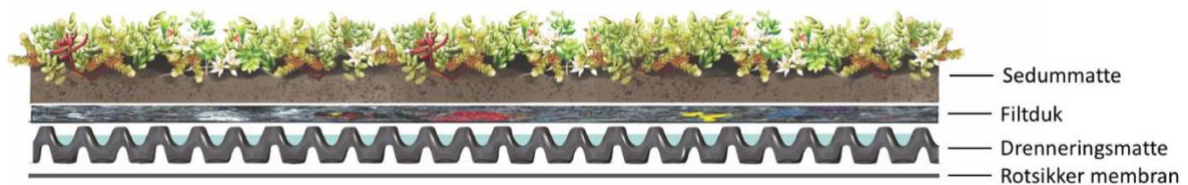
### Effekten av grønne tak

En rekke studier har påvist den positive effekten grønne tak har på biodiversitet i urbane områder (Benedito Durà et al., 2023), og konkluderer i tillegg med at økt jorddybde og plantediversitet forsterker effekten (Wu, 2019). Slåtteenger utgjør et godt eksempel på hvor artsrik en eng kan bli med riktig tilnærming og skjøtsel. Dermed er det stort potensial for høy plantediversitet i enger på tak, og med rett utforming av takets oppbygning kan man til og med «kopiere» truede og sårbare naturtyper. På taket til Vega Scene i Oslo har forskere fra NIBIO gjenskapt omtrent tilsvarende miljøforhold som forekommer i grunnlendt kalkmark, en sårbar naturtype som er truet i Oslo-området (Evju et al., 2021). Intensjonen er at taket kan bli habitat for arter som trives under samme miljøforhold, og øke tilgjengeligheten av en begrenset naturtype (Gulden, 2019).

### Sedumtak og engtak

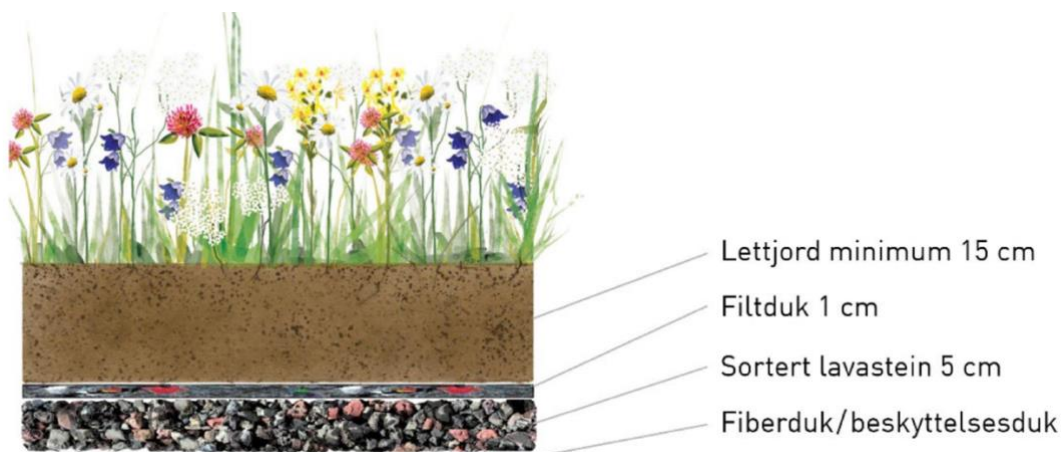
Denne oppgaven vil skille mellom to varianter av grønne tak, sedumtak (ekstensiv) og engtak ((semi-)intensiv) (Standard Norge, 2016). Forskjellen mellom engtak og sedumtak i denne oppgaven ligger i økt jorddybde og flere plantearter ved engtakene (Standard Norge,

2016). Sedumtak er den mest brukte formen for grønne tak (Espelien & Wifstad, 2016, p. 17) og etableres med bruk av vegetasjonsmatt med på forhånd etablerte planter fra bergknappfamilien (*Sedum spp.*). Vegetasjonsmattene er tynne, om lag 3 cm, og for å øke takets evne til å holde tilbake vann legges vegetasjonsmatten ofte over drensplater (figur 1). Dreneringssystemet under vekstmediet kan påvirke plantenes tilgang på vann og til en viss grad kompensere for grunt jordsmonn. Likevel vil det grunne jordsmonnet og takets fåtall av plantearter begrenser sedumtaks bidrag til økt biologisk mangfold (Hanslin & Johannessen, 2019).



Figur 1: Eksempel på oppbygning av sedumtak (Bergknapp, n.d-a).

Engtak (ofte omtalt som (semi-)intensive tak) defineres ved å ha tykkere jordsmonn, større variasjon av arter og ofte tiltak som skal fremme biologisk mangfold, som insekthotell, død ved m.m. Engtak krever gjerne mer vedlikehold og vil ha høyere egenvekt, noe som bidrar til at både investeringskostnadene og oppfølgingen er mer ressurskrevende enn ved sedumtak. Oppbygningen til engtak kan variere mye, både i valg av vekstmedium og planter. Et eksempel på en slik oppbygning kan være fiberduk, lavastein og lettjord (figur 2), slik Bergknapp, en leverandør av grønne tak; etablerer engene sine.



Figur 2: Eksempel på oppbygning av engtak (Bergknapp, n.d-b).



I tillegg til engtak og sedumtak finnes det en rekke ulike variasjoner og navn på grønne tak som ikke vil bli omhandlet i denne oppgaven, for eksempel: biotoptak, takhager, blågrønne tak m.m.

## Problemstilling

Etableringen av eng på tak istedenfor sedum blir ofte presentert som et tiltak for å øke diversiteten av planter, noe som igjen gir leveområde for et økt antall insekt- og fuglearter (Schuldt et al., 2019). Etableringen av eng på tak kan være utfordrende, siden miljøforholdene er annerledes på tak enn på bakken. Det er dermed ikke gitt at en blåkopi av et natursystem fra bakken vil gi det samme resultatet på tak. Vegetasjonen på tak har ikke kontakt med grunnvann og får dermed kun tilførsel av vann fra regn/vanning. I tillegg kan både solinnstråling og vindforhold være mer ekstreme på tak enn bakkenivå. Installasjonen er både kostbar, ressurskrevende og blir ofte utført som et ledd i byggets miljøsertifisering.

Det er likevel lite oppfølging og kontroll hvorvidt eng på tak faktisk øker den økologiske verdien og ikke kun er en ansamling av fremmede arter og ugress. Vi har også liten kunnskap om hvor høy plantediversitet som faktisk finnes i de etablerte engene på tak, særlig i Norge. I denne oppgaven vil jeg derfor studere den vegetative tilstanden på et utvalg takenger og kartlegge hvilke økologiske faktorer som bidrar til økt antall plantearter (høy plantediversitet) og godt etablert vegetasjon. Motivasjonen er å kunne bidra med kunnskap om hva som kreves for å skape biologisk verdifulle takenger i fremtiden. Oppgaven vil derfor svare på to problemstillinger:

- **Hvor høy plantediversitet og hvilke planter er fremtredende på de undersøkte takene?**
- **Hvilke økologiske faktorer påvirker plantediversiteten og vegetasjonsdekket?**

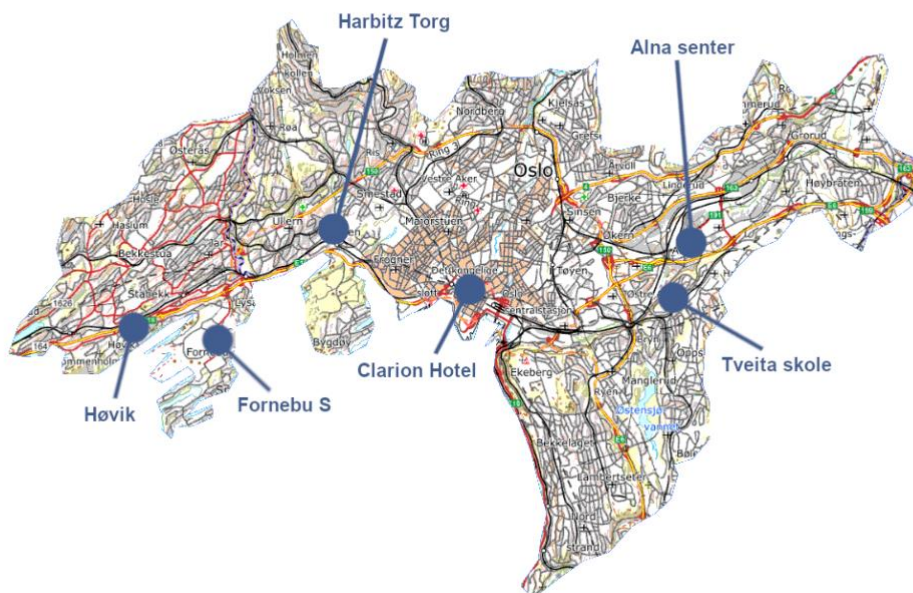
Oppgaven bruker en deskriptiv tilnærming, hvor målet er å fremstille tilstanden og variasjon på de undersøkte takene. Resultatene fra oppgaven vil kunne brukes i videre studier for å teste hvilke tiltak som fremmer økt plantediversitet i takenger.

# Metode

## Områdebeskrivelse

Kravene ved utvalg av tak til denne studien var a) geografisk nærhet til Oslo, og b) eng med minimum en overvintring. Valget av tak ble gjort i samarbeid med lokale leverandører av grønne tak (Bergknapp og Blomstertak), Oslo kommune, Veidekke, Naturrestaurering AS og min veileder Line Rosef.

Jeg besøkte seks tak i arbeidet med denne studien (figur 3). Takene ligger fra 2 til 42 meter over bakkeplan og varierer i størrelse fra 90 m<sup>2</sup> til 1750 m<sup>2</sup> (tabell 1). Jorddybde varierer mellom 6 og 32 cm, med noen ulikheter i jordklasse, men i all hovedsak lette jordklasser (siltig mellomsand) med ulikt innslag av organisk materiale. To av takene hadde helning (Alna senter og Tveita skole), mens de resterende fire var flate, se vedlegg 1 til 6 for utdypet områdebeskrivelse og bilder fra takene.



Figur 3: Kart over lokasjonene til takene samlet under denne studien.

Tabell 1: Tabell over takene samlet under denne studien, med tilhørende informasjon, se vedlegg 1-6 for områdebeskrivelse.

Sted	Alna senter	Høvik	Fornebu S	Clarion Hotel	Tveita skole	Harbitz Torg
Besøksdato	17.07.22	03.08.22	09.08.22	17.08.22	17.08.22	26.09.22
Størrelse	Ca. 970 m <sup>2</sup>	Ca. 1750 m <sup>2</sup>	Ukjent (se vedlegg 3)	Ca. 420 m <sup>2</sup>	Ca. 320 m <sup>2</sup>	Ca. 90 m <sup>2</sup>
Alder	27 år (etablert 1996)	Ca. 54 år (Etablert rundt 1969)	8 år (etablert 2015)	5 år (etablert 2018)	3 år (etablert 2020)	2 år (etablert 2021)
Helning	Ja	Nei	Nei	Nei	Ja	Nei
Skjøtsel	Nei	Ja	Nei	Nei	Nei	Nei
Antall ruter samlet	25	25	5	25	20	15

## Klima

Tabell 2 viser normaltemperaturene og nedbør for Oslo de siste 30 årene. Registreringene fra året 2022 hadde ingen store avvik fra normaltemperaturene, men viste en betydelig tørrere vår enn normalen, noe som kan ha påvirket resultatene fra denne studien.

Tabell 2: Normal temperatur og nedbør i Oslo (yr.no, 2023).

Sted	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Desember
Oslo	-2,1 °C	-1,7	1,5	6,4	11,7	15,7	17,5	16,9	12,7	6,9	2,5	-1,4
Oslo	38 mm	35	34	48	61	87	86	108	89	90	76	48

## Feltarbeid

Jeg gjennomførte registreringer på de seks utvalgte takene i perioden juli-september 2022. Hvert tak ble oppmålt (lengde x bredde) og delt i blokker, bortsett fra på Fornebu S (se vedlegg 3 for forklaring). Blokkene ble inndelt med tanke på takets utforming og størrelse, slik at hele takets vegetasjonsdekket og variasjon var representert. Kantsoner ble unntatt fra registreringen, med minimum 1 meter avstand fra kanten av taket, ventilasjonsrør osv. I hver blokk ble fem ruter (0,5 x 0,5m) tilfeldig plassert (figur 5). Innenfor rutene ble hver art registrert med prosentdekning av ruten. Planter som ikke ble identifisert til art, ble presset

og identifisert sammen med veileder ved en senere anledning, og unntaksvis ble noen arter kun identifisert til slekt. Noen taksoner er også blitt slått sammen, både under sampling og dataanalysen. Svingel (*Festuca spp.*), rapp (*Poa spp.*), bergknapp (*Sedum spp.*), løvetann (*Taraxacum spp.*) og mjølke (*Epilobium spp.*) er kun registrert til slekt. Navnsettingen av plantene er gjort etter Gyldendals store nordiske Flora (Mossberg & Stenberg, 2014).

I hver rute registrerte jeg jorddybde ved å trykke en tommestokk ned i jorden (figur 4). Fra hvert tak hentet jeg ut en jordprøve. Disse ble uthentet ved å fjerne toppvegetasjonen og grave ut vekstmedium fra øverste del av jordsmonnet (5-10 cm). Det ble tatt 3-4 stikk fra hver blokk, alle stikkene ble så blandet og blandingen representerte jordprøven for taket. Prøvene ble innsendt til Eurofins for analyse. Jordprøvene ble testet for volum/vekt, jordart, leirklasse, mold, pH, P-AL, K-AL, Mg-AL, Ca-AL, Na-AL og glødetap. For hvert tak ble følgende variabler registrert: høyde over bakkeplan, beskrivelse av omgivelsene og hvorvidt det var helning eller ikke.



Figur 4: Registrering av jorddybde Tveita skole



Figur 5: Ruteregistrering ved Clarion Hotel.

## Statistisk analyse

For å sammenligne diversiteten og jevnheten av arter på de ulike takene har jeg regnet ut *Shannon Diversity Index*, ved bruk av formelen;  $H = -\sum_i^k p_i \ln p_i$ , i Microsoft Excel. Den totale dekningsprosenten for hver enkelt art er utregnet i Excel. Total dekningsprosent er utregnet for hver art for å kunne anslå de meste fremtredende artene ved alle takflatene sett under ett. For å kunne presentere sammensetningen av vegetasjonen i takengene fra denne studien er de registrerte artene også inndelt i to kategorier: «trolig plantede» og «trolig innspredd» arter (Vedlegg 7). Begrunnelsen for utvalget i de ulike kategoriene er basert på søk i plantevernleksikon og artsdatabanken, sammen med den informasjonen som er mulig å oppdrive om hva som opprinnelig ble utsådd/plantet på taket. Artene markert som fremmede arter og rødlistede er gjort etter artsdatabankens liste over fremmede (Artsdatabanken, 2018a) og rødlistede arter (Artsdatabanken, 2021). De to kategoriene er grunnlaget for noen av grafene jeg presenterer. Jeg har regnet ut regresjonsanalyser for å se sammenheng mellom alder og «trolig innspredd» vegetasjon og «trolig plantet» vegetasjon, sammenheng mellom jorddybde og antall arter, og jorddybde og dekning av vegetasjon, i tillegg til dekning av vegetasjon sammenlignet med flere av næringsverdiene fra jordanalysen. Regresjonsanalysene er utregnet og grafene er visuelt fremstilt i RStudio (Versjon 2022.12.0+353).

## Resultater

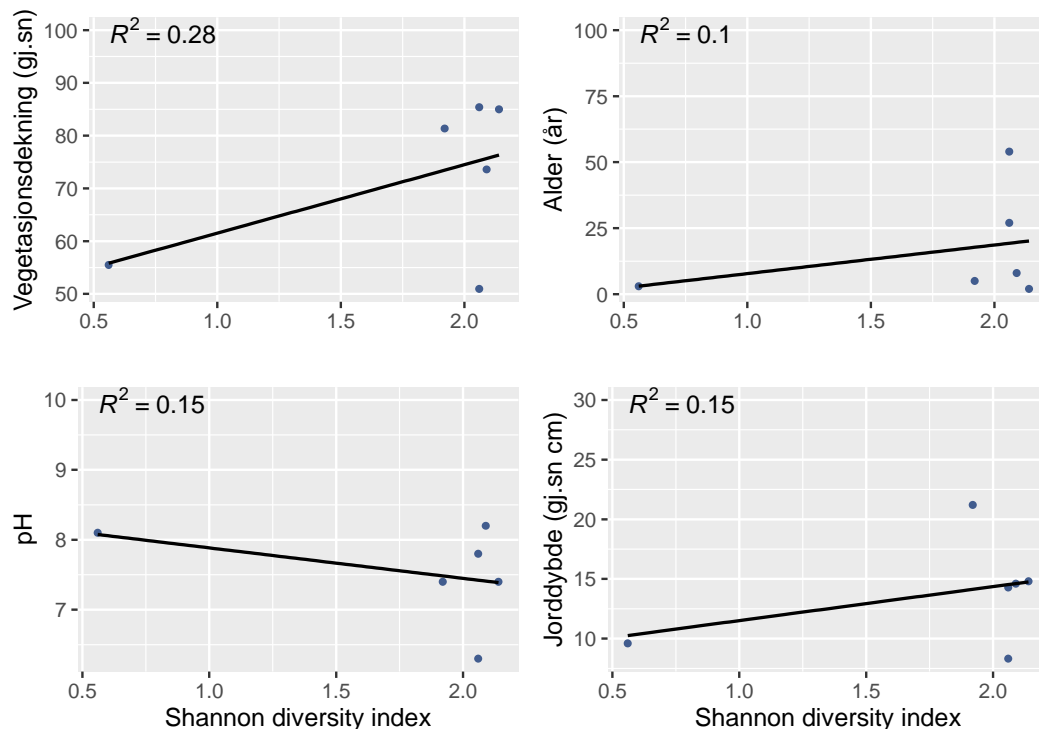
Totalt registrerte jeg 60 ulike plantearter fordelt på de seks takflatene. Taket med flest registrerte arter var Alna senter med 23, og taket med færrest var Tveita skole med 12. Visuelt var det store forskjeller i vegetasjonsdekning, takene med helning hadde mye uttørket vegetasjon. Ved Alna senter var uttørkingen konsentrert mot toppen av helningen, mens den var gjennomgående utover hele takflaten, og det var ingen ulikheter mellom topp og bunn ved Tveita skole. De resterende fire flate takene hadde relativt godt dekket, og få områder med uttørket vegetasjon.

## Plantediversitet

*Shannon Diversity Index* verdier regnet jeg ut for å bedømme plantediversiteten og fordelingen av arter ved de ulike takflatene (tabell 3), der høyere verdier indikerer høyere diversitet og fordeling av arter. Ved de fleste av studieområdene er verdiene nokså like, men med betydelig lave tall på Tveita skole, hvor det i tillegg var visuelt sparsomt med vegetasjon og lite variasjon av arter (vedlegg 4). Verdiene fra *Shannon Diversity Index* (SDI) viser en svak lineær sammenheng med både vegetasjonsdekning, alder, pH og jorddybde (figur 6). Resultatene tilsier at økt vegetasjonsdekning gir økte verdier av *SDI*. Høyere alder viser også en svak korrelasjon med økte verdier av *SDI*. For høy pH (>8) ser ut til å ha negativ effekt på *SDI*, og økende *SDI* verdier med pH nærmere 6-7. Økt jorddybde ser også ut til å ha en svak lineær sammenheng med økte *SDI* verdier (figur 6).

Tabell 3: *Shannon Diversity Index* utregnet for de ulike takengene.

Sted	Alna senter	Høvik	Fornebu S	Tveita skole	Clarion Hotel	Harbitz torg
Arter registrert	23	15	15	12	17	20
<i>Shannon Diversity Index</i> (SDI)	2,06	2,06	2,09	0,56	1,92	2,14



Figur 6: *Shannon Diversity Index* mot variablene: vegetasjonsdekning (gj.sn), alder, ph og jorddybde.

## Trolig plantet og innsprede arter

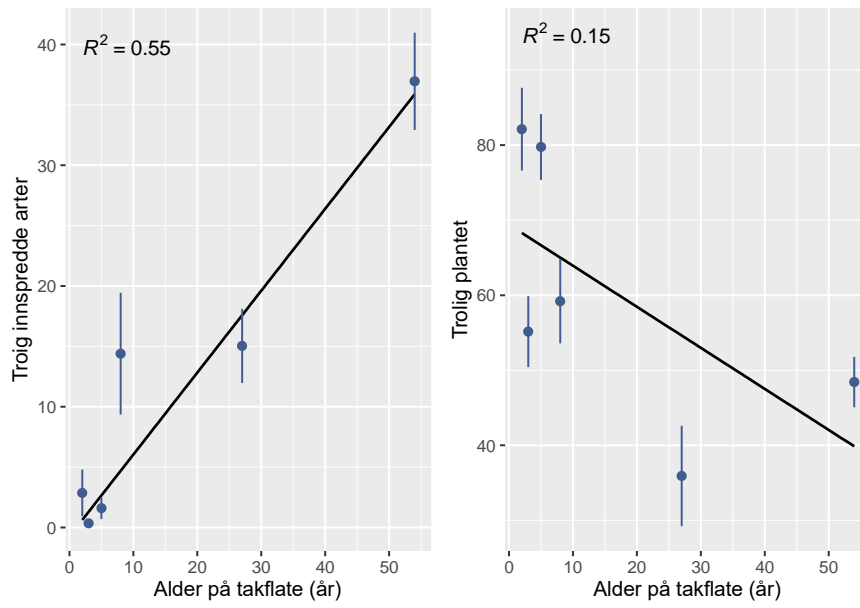
Takflatene hadde tydelige ulikheter i dekning av planter fra de ulike kategoriene: «trolig plantet» og «trolig innspredd», der dekning av «trolig plantede» arter var hele 82,13 % ved Harbitz torg, og kun 35,92 % ved Alna senter. I tillegg var det store variasjoner i den totale dekningsgraden av vegetasjon, der Alna senter og Tveita skole hadde lavest vegetasjonsdekning med 50,96% og 55,55%. Begge disse takene hadde under samplingen mye vegetasjon som hadde tørket inn. Takene med høyest vegetasjonsdekning var Høvik og Harbitz torg med 85,52% og 85,00% (tabell 4).

Tabell 4: Prosentvise resultater fra inndeling i de to ulike kategoriene: «trolig plantede» arter og trolig innsprede» arter, i tillegg til den totale vegetasjonsdekningen fra takene.

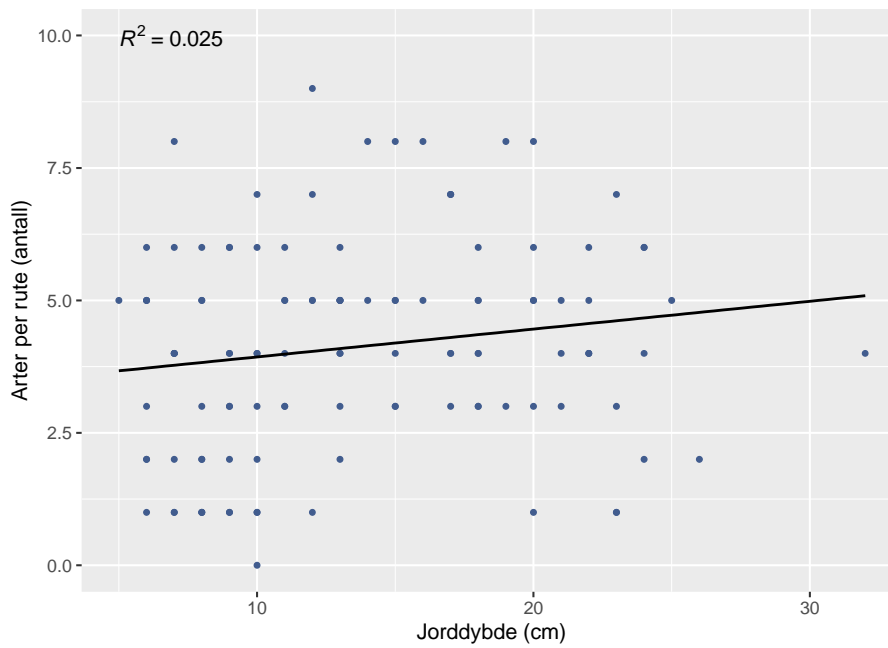
Sted	Alna senter	Høvik	Fornebu S	Tveita skole	Clarion Hotel	Harbitz Torg
Trolig plantet (%)	35,92	48,48	59,20	55,15	79,76	82,13
Trolig innspredd (%)	15,04	37,04	14,40	0,35	1,6	2,86
Total dekning (trolig plantet + trolig innspredd) (%)	50,96	85,52	73,60	55,50	81,36	85,00

## Påvirkende faktorer

Ved å sammenligne alderen på takflatene med den prosentvise dekningen av «trolig innsprede» arter ser vi en lineær sammenheng mellom økt alder og økning av innsprede arter, med et regresjonstall på 0,55 (figur 7). Dette tilsier at den prosentvise dekningen av innsprede arter sannsynligvis vil øke med alderen på takflatene. I tillegg er det også en noe svakere sammenheng mellom høyere alder og redusert dekning av «trolig plantede» arter, med et regresjonstall på 0,15 (figur 7). Regresjonsanalysen mellom arter registrert i hver rute med tilhørende jorddybde, viser ingen lineær sammenheng, med et regresjonstall på kun 0,025 (figur 8). Den lineære sammenheng mellom prosentvis vegetasjonsdekning per rute mot tilhørende jorddybde viser derimot en svak sammenheng, med et regresjonstall på 0,15, hvor økende jorddybde viser økende vegetasjonsdekning (figur 9). Polynomial regresjon ble også testet for å sammenligne variablene: arter per rute (antall) mot jorddybde og dekning per rute (%) mot jorddybde, men det ga ikke signifikante resultater.

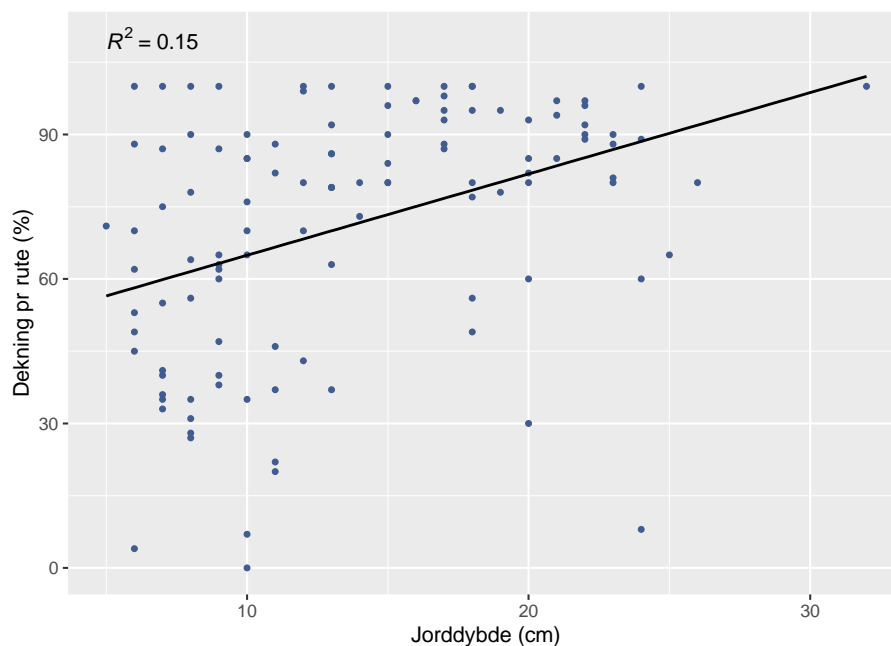


Figur 7: «Troig innsprede» og «troig plantete» arter mot alder på takflatene.



Figur 8: Antall arter registrert mot jorddybde til tilhørende rute.





Figur 9: Prosent vegetasjonsdekning mot jorddybde registrert i tilhørende rute.

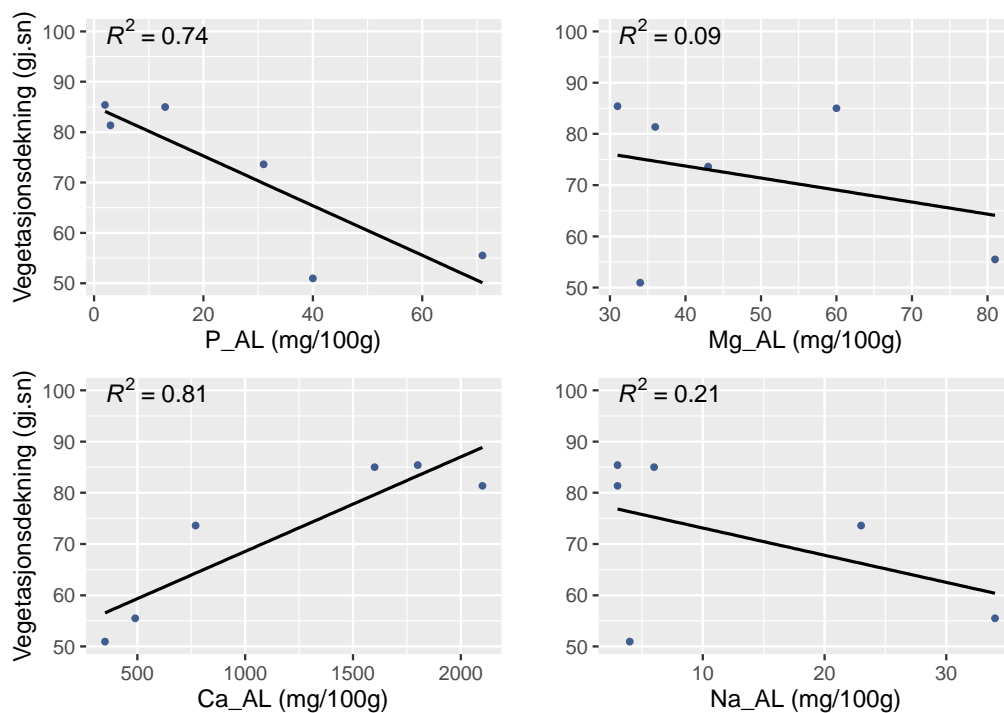
## Jordanalyse

Resultatene fra jordanalysen viser jordprøver med høy pH og stor variasjon av ulike næringsstoffer. Prøvene hadde generelt høye næringsverdier, med noen lave verdier av fosfor og kalium ved Høvik og Clarion Hotel (tabell 5). Resultatene for fosfor, magnesium, kalsium og natrium er sammenlignet med den gjennomsnittlige registrerte vegetasjonsdekningen for hvert tak (figur 10). Det er en tydelig lineær sammenheng mellom økende mengde fosfor og redusert prosentvis vegetasjonsdekning, med et regresjonstall på 0,74. I tillegg er det en tydelig sammenheng mellom økende vegetasjonsdekning og økende mengde kalsium, med regresjonstall på 0,81. Den lineære sammenhengen er svakere ved sammenligning av natrium og vegetasjonsdekket, men med tendens til lavere dekning ved økt mengde natrium. Regresjonsanalysen mellom magnesium og vegetasjonsdekket viser ingen sammenheng, med et lavt regresjonstall på 0,09 (figur 10).

Tabell 5: Resultater fra jordanalysen

Sted	Alna senter	Høvik	Fornebu S	Tveita skole	Clarion Hotel	Harbitz Torg
Volum vekt (kg/l lufttørket)	0,23	1,50	1,1	0,93	1,5	0,93
pH	6,3	7,8	8,2	8,1	7,4	7,4

P-AL (mg/100g lufttørket)	40	2	31	71	3	13
Mg-AL (mg/100g lufttørket)	34	31	43	81	36	60
Ca-AL (mg/100g lufttørket)	350	1800	770	490	2100	1600
Na-AL (mg/100 g lufttørket)	4	3	23	34	3	6
K-AL (mg/100 g lufttørket)	12	9	110	38	10	20



Figur 10: Gjennomsnittlig vegetasjonsdekning i prosent fra hvert tak mot resultatene fra jordprøven for fosfor, magnesium, kalsium og natrium.

## Fremtredende arter

Svingel (*Festuca spp.*), bergknapp (*Sedum spp.*) og rapp (*Poa spp.*) var artene med størst sammenlagt dekning ved alle de seks takflatene (tabell 6). Totalt sett var det 13 arter med over 1% total dekning, av disse artene er 11 i kategorien «trolig plantet» (tabell 6). I tillegg hadde artene brunrot (*Scrophularia nodosa*), prestekrage (*Leucanthemum vulgare*) og kratthumbleblom (*Geum urbanum*), som også er i «trolig plantet» kategorien, god dekning ved sine representative tak (tabell 7), men lav total dekning siden de ble registrert på kun ett eller et fåtall av takene.

Tabell 6: Prosentdekning ved de ulike takene av arter med over 1% dekning. «Trolig plantede» arter markert med \*.

Art	Alna senter	Høvik	Fornebu S	Tveita skole	Clarion Hotel	Harbitz Torg	Total
<i>Svingel (Festuca spp.)</i> *	18,36	22,56	16	3,35	15,88	0,00	12,69
<i>Bergknapp (Sedum spp.)</i> *	0	0	12	48,85	0	0,00	10,14
<i>Rapp (Poa spp.)</i> *	14,04	5,76	20,2	1,3	11,76	2,93	9,33
<i>Ryllik (Alchillea millefolium)</i> *	0	0,28	3,6	0	26,28	0,00	5,03
<i>Rødkløver (Trifolium pratense)</i> *	0,32	9,64	0,2	0	12,04	4,47	4,44
<i>Løvetann (Taraxum spp.)</i>	0,28	18,8	3	0,2	0,64	1,27	4,03
<i>Hvitmaure (Galium boreale)</i> *	0,08	2,68	0	0	0	17,47	3,37
<i>Dunkjempe (Plantago media)</i> *	0	0	0	0	6,8	12,60	3,23
<i>Engsmelle (Silene vulgaris)</i> *	0	0,4	0	0	0	18,87	3,21
<i>Timotei (Phleum pratense)</i> *	0	0	0	0	0,2	15,80	2,67
<i>Burot (Artemisia vulgaris)</i>	1,08	11,64	1,6	0	0	0,00	2,39
<i>Hvitkløver (Trifolium repens)</i> *	0	6,32	0,2	0	0,04	0,00	1,09
<i>Gul gåseblom (Anthemis tinctoria)</i> *	0	0	5,6	0,65	0	0,00	1,04

Tabell 7: Andre fremtredende «trolig innplantede» arter med over 1% dekning på sitt representative tak.

Art	Alna senter	Høvik	Fornebu S	Tveita skole	Clarion Hotel	Harbitz torg	Total
<i>Brunrot (Scrophularia nodosa)</i>	0	0	0	0	0	1,07	0,18
<i>Prestekrage (Leucanthemum vulgare)</i>	0	0	0	0	1,28	4,07	0,89
<i>Kratthumleblom (Geum urbanum)</i>	0	0	0	0	0	1,93	0,32

## Diskusjon

### Plantediversitet

En blomsterengs verdi måles hovedsakelig på diversiteten av plantearter som befinner seg i den. Dette fordi høyere diversitet av planter tiltrekker seg en høyere diversitet og mengde av insekter (Schuldt et al., 2019). En eng med mange plantearter vil derfor opptre som habitat for flere ulike organismer, noe som også er bekreftet på grønne tak (Wu, 2019).

I denne studien er *Shannons Diversity Index (SDI)* brukt for å bedømme plantediversiteten på de registrerte takene. Verdiene (tabell 3) fra takene regnes å være i nedre sjikt av normale

verdier for *SDI* (Ortiz-Burgos, 2016). Imidlertid viser en sammenligning med verdiene fra en svensk studie som gjennomførte lignende registreringer, men på sedumtak, at disse var betydelig lavere enn mine resultater (Lönnqvist et al., 2021). Sammenligningen av *SDI*-verdier fra de ulike studiene tilsier som forventet at engtak vil ha en høyere økt effekt på biomangfold enn sedumtak.

Den svenske studien konkluderte i tillegg med at faktoren som påvirket *SDI* i størst grad, var jorddybde (Lönnqvist et al., 2021, p. 10). Økt jorddybde nevnes ofte som et av tiltakene for å øke tilretteleggelsen for høyere plantediversitet på takflater. Det er en svak lineær sammenheng mellom økt jorddybde og økte verdier av *SDI* (figur 6) ved engtakene i denne studien. Derimot viser sammenligning mellom jorddybden fra hver enkelt rute og antall arter registrert i tilhørende rute (figur 8) ingen lineær sammenheng, i motsetning til hva som er blitt påvist i andre forsøk (van der Kolk et al., 2020). Den gjennomsnittlig jorddybden varierte fra 8,3 cm til 21,2 cm fra mine registreringer, noe som er langt tykkere enn det som brukes på sedumtak (Blomstertak.no, n.d). Tidligere sammenligninger som viser økt plantediversitet ved økt jorddybde, er først og fremst gjort på sedumtak med betydelig grunnere jorddybde enn takene fra denne studien. I tillegg viser også forsøk fra sedumtak størst endringer ved økt tykkelse i lavere sjikt, for eksempel fra 4 cm til 7 cm, og mindre endringer i plantediversitet ved økt tykkelse over dette (Getter & Rowe, 2009). Forklaringen på den svake lineære sammenhengen mellom *SDI* og jorddybde og den ikke påviste sammenhengen mellom antall arter og jorddybde kan dermed være at den laveste jorddybden (8,3 cm) fra dette forsøket er tilstrekkelig for de fleste planter å leve i. Det foreligger likevel få studier på effekten av økt jorddybde på engtak, og vi trenger derfor mer forskning for å forstå hvilken effekt dette har på plantediversitet.

Hvis man derimot sammenligner dekning av vegetasjon med jorddybde per rute (figur 9) er det en tydeligere lineær sammenheng, noe som tilsier at økt jorddybde antagelig gir økt dekning av vegetasjon. Likevel er det viktig å nevne at de to takene med lavest total vegetasjonsdekning, Alna senter (50,96%) og Tveita skole (55,50%) (tabell 4), i tillegg til grunnere jorddybde også har helning (tabell 1). Det er dermed vanskelig å bedømme hvilken faktor som er årsak til den lave dekningsprosenten ved disse takene. Mest sannsynlig er det et resultat av begge – og en indikasjon på viktigheten av et tykkere jordlag hvis taket har

helning. Tak med helning vil ha en ujevn fordeling av vann og næringsstoffer, dette var spesielt tydelig ved Alna senter. Der hadde vegetasjonen mot toppen av helningen tørket ut, mens det var frodig tykk vegetasjon mot bunn (vedlegg 1). De flate takene viste jevnt over bedre resultater tilknyttet vegetasjonsdekning enn takene med helning, som kan være en påminnelse om at eng på tak generelt burde etableres på flate tak.

Det er en svak lineær sammenheng mellom pH og verdiene fra *SDI* (figur 6). Vanligvis vil flest næringsstoffer være tilgjengelig mellom pH 5,5 og 7,0 (Ampim et al., 2010). Det er likevel ikke gitt at pH mellom 5,5 og 7,0 gir økt diversitet, for eksempel er ofte de mest artsrike slåtteeengene på svært kalkrik grunn med høy pH (Direktoratet for naturforvaltning, 2009, p. 18). Effekten pH har på diversitet vil derfor avhenge av plantevalg og hvilket krav de stiller til vekstmediet. De fleste artene registrert i dette studiet er ikke arter som stiller krav til jord med spesielt høy pH, slik som: ryllik (*Achillea millefolium*), rødkløver (*Trifolium pratense*), løvetann (*Taraxacum spp.*), hvitmaure (*Galium boreale*), engsmelle (*Silene vulgaris*) og flere (Mossberg & Stenberg, 2014)). Dette kan forklare hvorfor takene med høyest *SDI*-verdier ligger nærmere 5,5-7,0 i pH.

*Shannon Diversity Index* er en anerkjent indikator for diversitet og beregner både fordelingen og diversiteten av planter på takene. Det likevel viktig å tolke verdiene sett i lys av at alle planter er brukt i beregningen, uavhengig om de kategoriseres som ugress eller befinner seg på fremmedartslisten. For eksempel hadde både Alna senter, Høvik og Fornebu relativ høy *SDI*, men disse takene var også de med høyest prosent «trolig innspredd» arter (tabell 4).

### Innspredd og fremmede arter

Områder eksponert for omkringliggende frøinnspredning vil ha økt innslag av arter over tid. Dette er med på å forklare det økte innslaget av «trolig innspredd» arter i samsvar med høyere alder hos takengene (figur 8). Artene i kategorien «trolig innspredd» er overveiende utpregede ugressarter, som burot (*Artemisia vulgaris*) og kveke (*Elymus repens*) (vedlegg 7), arter med hurtig etablering og stor spredningsevne (Sjursen, 2021). Innslaget av «trolig innspredd» arter representerer dermed delvis innslag av ugress.

Det er likevel viktig å påpeke at innslaget av «ugress» og «trolig innsprede» arter i et naturvitenskapelig perspektiv ikke nødvendigvis vil være negativt. «Ugress» kan i like stor grad være med på å øke biologisk mangfold, vel så mye som kommersielle pollinatorvennlige frøblandinger (Balfour & Ratnieks, 2022). For eksempel er løvetann som ble registrert ved alle takflatene (tabell 4), og ofte kategoriseres som ugress, en viktig nektar- og pollenkilde for villbier (Øverland, 2019). På den andre siden ble også for eksempel burot registrert på flere av takene, et klassisk ugress som vindpollineres og dermed bidrar lite som pollen- og nektarkilde (Bengtson, 2016).

Ugress på tak vil ha enda større innflytelse på den «ønskede» vegetasjonen, der både vann og næring i større grad er begrensede ressurser enn på bakkeplan. I tillegg sprer «ugress» seg raskt og utkonkurrer andre arter, og kan dermed være med på å begrense plantediversiteten. I tillegg til det økte innslag av «trolig innsprede» arter over tid, er det også en svak lineær sammenheng mellom redusert mengde «trolig plantede» arter og alder (figur 8), noe som kan være forårsaket av konkurranse fra «trolig innsprede» arter.

For å redusere uønskede arter, som spesielt aggressivt ugress og fremmede arter, er lusing et effektivt tiltak (Nagase et al., 2013). Resultater fra bakkeforsøk viser også at slåing av vegetasjon har god effekt på ugresskontroll (Hooks & Joseph, 2022). Aktiv skjøtsel, slåing og fjerning av biomasse nevnes også som nødvendige tiltak for å kunne skape artsrike slåttemarken (Miljødirektoratet, 2016), og er også de tiltakene som anbefales av aktørene som installerer takenger (Bergknapp, n.d-b). Av takengene fra denne studien er det kun Høvik som skjøttes, der blir engen sporadisk slått og slåttan blir liggende igjen. Skjøtsel på tak er ressurskrevende, særlig når det gjelder tak høyt over bakkeplan. For eksempel ville fjerning av biomasse fra slått vært en utfordrende oppgave ved flere av takene besøkt i denne studien. Likevel vil noe skjøtsel være nødvendig: Selje (*Salix caprea*) ble for eksempel registrert på Harbitz torg (vedlegg 7), og trær som får vokse for lenge kan gjøre skade på takkonstruksjonen, både via høy egenvekt og kraftige røtter (Minnesota Stormwater Manual, 2022). Det vil derfor være lurt å planlegge den praktiske gjennomføringen av skjøtselen før en etablerer eng på tak, og som et absolutt minstemål bør det planlegges tiltak som forhindrer skade på takkonstruksjonen. En mulig løsning kan være å redusere

hyppigheten av slåing til hvert andre eller tredje år, og heller gjennomføre en eller flere årlige lukinger av engen for å fjerne unge trær, problematiske ugress og fremmede arter. Oppbygning av vekstmediet bør også tas i betraktning ved vurderinger av skjøttnivå, for eksempel vil næringsrik jord gi høyere tilvekst og øke behovet for slått, i tillegg til at mange av ugressartene gjerne trives spesielt godt på næringsrik jord (Serikstad, 2010). Næringsfattig jord vil redusere behovet for skjøtsel, og samtidig skape grobunn for mange av de tradisjonelle engartene, og kan dermed gi økt plantediversitet (Botanisk Forening, n.d).

Det var ingen tydelig lineær sammenheng mellom innslag av fremmede arter og alder på takene, men det var tydelig å se at deknningen fra bergknapp var fremtredende på begge takene hvor dette var innplantet i engen. På Tveita skole besto 48,85% av den registrerte vegetasjonen av bergknapp og 12% på Fornebu S (tabell 6). Den høye tilstedeværelsen av bergknapp (figur 7) er en indikasjon på at ved bruk av denne i takeng kan arten være betydelig fremtredende, og kanskje dominerende ovenfor andre arter. Særlig i tørkeutsatte takenger med både helning og grunt jordsmonn vil forekomsten av bergknapp sannsynligvis være enda høyere, da det er en tørketolerant planteslekt (North Carolina State University, n.d). Bergknapp vil dermed antagelig ha et konkurransefortrinn fremfor andre arter under slike forhold. Et eksempel på dette er Tveita skole, hvor taket både hadde helning og relativt grunt jordsmonn, og dekning av bergknapp var eksepsjonelt høy (vedlegg 4). I tillegg var våren 2022 i Oslo og omegn spesielt tørr, noe som kan ha vært utslagsgivende for det høye innslaget av bergknapp, siden det var lite annen vegetasjon som levde. Det er av den grunn viktig å nevne at grønne tak er dynamiske systemer, som vil endre vegetasjonssammensetning fra sesong til sesong (van der Kolk et al., 2020). En artsregistrering fra både året før og året etter ville antakelig gi andre resultater. Det er derfor behov for forskning på vegetasjonssammensetninger på engtak over lengre tidsperioder hvis vi vil ha en bedre forståelse av de dynamiske endringene av plantediversiteten over tid. I denne studien ble bergknapp kun registrert til familie, men det har vært poengtert at vegetasjonsmattene brukt under etablering av grønne tak kan inneholde arter fra bergknappfamilien som er oppført på fremmedartlisten, for eksempel gravbergknapp (SE) (Hanslin & Johannessen, 2019).

Taket med høyest innslag av fremmede arter uavhengig av bergknapp var Fornebu S. Av de fremmede artene på Fornebu S ble hvitsteinkløver (*Melilotus albus*) (3,8%) og vinterkarse (*Barbarea vulgaris*) (3,2%) registrert (vedlegg 8). Begge er fremmede arter som er vurdert til svært høy risiko (Artsdatabanken, 2018b), hvorav særlig hvitsteinkløver er problematisk i den sårbare naturtypen grunnlendt kalkmark (Elven et al., 2018). Fornebu er et område kjent for sin unike flora, med et høyt antall rødlistete planter og mye åpen grunnlendt kalkmark (Høitomt, 2021). I et slikt område bør bevisstheten rundt spredningen av fremmede arter være spesielt høy. Taket på Fornebu S ble etablert i 2015 og har allerede 7% dekning av to fremmede arter vurdert til høy risiko for negativ effekt på norsk natur.

### Næringsinnholdet i jorden

Som et ledd i studien ble det også analysert jordprøver fra hver takflate for å kunne bedømme sammenheng mellom analyseresultatene og resultatene fra artsregistreringene. En av hovedårsakene til den unike plantediversiteten i slåtteeenger er det næringsfattige jordsmonnet som oppstår ved fravær av gjødsel og konsekvent fjerning av biomasse (Svalheim et al., 2018). Ved å sammenligne jordanalysen (tabell 5) med Eurofins's veileder for jordanalyser (Eurofins, n.d) er det derimot mulig å vurdere nivåene fra et jordbruksperspektiv. Ønsket pH i landbruket ligger mellom 5,5 og 6,5, og i denne studien har nesten alle takene betydelig høyere verdier. I tillegg tilsier ikke summen av analyseresultater at jorden er tydelig næringsfattig slik det er ønskelig i slåtteeenger (Miljødirektoratet, 2016), men derimot at det generelt er høye næringsverdier og store svingninger mellom næringsstoffene. Det derfor vanskelig å tro at vekstmediene brukt på disse takene er næringsmessig satt sammen med intensjon om å skape enger med høy plantediversitet. Snarere er det sannsynlig at næringsverdiene er noe tilfeldige.

Ved å sammenligne fosfor, kalsium, magnesium og natrium med det registrerte vegetasjonsdekket er det en tydelig lineær sammenheng ved fosfor- og kalsiumverdiene, en svak sammenheng ved natriumverdiene, og ingen signifikant sammenheng ved magnesiumverdiene (figur 10). Fosfornivåene er eksepsjonelt høye ved flere av takene, langt over hva som er anbefalt i konvensjonelt landbruk (Eurofins, n.d), og det er takene med de høyeste verdiene av fosfor som også har lavest vegetasjonsdekning (figur 10). Høye verdier av fosfor kan senke plantenes mulighet for å ta opp mikronæringsstoffer som jern og sink,



særlig ved høy pH (Provin & Pitt, 2022) slik det er på disse takene. Dette kan være en forklaring på at takene med lavest vegetasjonsdekket har høyest verdier av fosfor (figur 10).

Det er også en lineær sammenheng mellom kalsiumverdiene og vegetasjonsdekket, hvor takene med høyest kalsiumverdier har høyest vegetasjonsdekning. Det er vanligvis ikke kalsiummangel i jord, og med tanke på at resultatene fra alle jordprøvene viste langt over anbefalte nivåer av kalsium (Eurofins, n.d) kan vi ikke anta at kalsium-nivåene er årsaken til endringene i det registrerte vegetasjonsdekket, men heller at dette er en tilfeldig sammenheng. Det er likevel en tydelig nok korrelasjon til at spørsmålet om hvorvidt kalsium har en viktigere betydning på takflater bør utforskes videre.

I tillegg er det en lineær sammenheng mellom det registrerte vegetasjonsdekket og natriumnivåene. Generelt var nivåene lave, utenom ved Fornebu S og Tveita skole, hvor det også var lavere vegetasjonsdekning. Særlig ved høye kaliumkonsentrasjoner kan natrium være skadelig ettersom den er har strukturelle likheter med kalium men ikke kan erstatte dens funksjon i planten, og dermed vil forårsake stress (UiO, n.d). Det kan være en medvirkende årsak til den noe svake lineære sammenhengen.

### Fremtredende plantearter

To av de mest fremtredende registrerte artene var slektene svingel og rapp i gressfamilien. De ble registrert på de fleste takene og hadde gjennomgående høy dekningsgrad (tabell 4). Gressarter har en naturlig plass i enger, men for høy tilstedeværelse av gress vil gi redusert livsgrunnlag for insekter (Elven & Bjureke, 2018). Problemet oppstår ofte når jorden er for næringsrik, noe som kan medføre at engen blir mer grasrik og mindre urterik (Svalheim et al., 2018). Dette kan være grunnen til den høye forekomsten av både svingel og rapp ved de fleste takene (tabell 6).

Det ble også registrert flere fremtredende urter på taket, og siden det generelt er lite tilgjengelig informasjon om valg av planter til eng på tak (intensive tak) under norske forhold, kan resultatene fra denne studien være med på å øke kompetansegrunnlaget for å bedømme hvilke arter som trives i enger på tak. Aktørene Bergknapp og Blomstertak har brukt NIBIOs blomsterfrøblanding i etableringen av enger på tak, en frøblanding som består

av stedeagne, tradisjonelle engarter, produsert som et alternativ til mange av blandingene på markedet som inneholder fremmede arter (Hind, 2020). Bruken av stedeagne arter er spesielt viktig da innførte arter er utpekt som en av de fremste truslene mot det biologiske mangfoldet på verdensbasis (Hjermann, 2018).

Flere av de fremtredende artene som ble registrert i denne studien er gjengangere i NIBIOs blomsterengblanding, for eksempel svingel, rapp, ryllik, engsmelle, rødkløver og timotei (*Phleum pratense*) (NIBIO, 2022). Utover det brukes hvitkløver (*Trifolium repens*), gul gåseblom (*Anthemis tinctoria*) og dunkjempe (*Plantago media*) i noe grad i blomsterengblandinger. Hvitmaure ble ikke funnet brukt i noen frøblandinger, men ble likevel registrert på tre av de seks takflatene, og hadde tydelig tilstedeværelse ved Høvik og Harbitz torg (tabell 6). Arten har opprinnelig en tradisjon for å vokse i norske slått- og beitemarker (Nielsen, 2020). Den høye tilstedeværelsen på Harbitz Torg (tabell 6) er likevel et tegn på at den på sikt kan utkonkurrere andre arter og opptre som et «ugress», noe som er viktig å ta med i betraktningen ved valg av plantearter til takenger.

I tillegg hadde brunrot (*Scrophularia nodosa*), prestekrage (*Leucanthemum vulgare*) og kratthumleblom (*Geum urbanum*) god dekning på sine representative tak (tabell 7). Prestekrage er blitt mye brukt i aktuelle frøblandinger til tak (NIBIO, 2022), men under datainnsamlingen fant jeg ingen tegn på at verken brunrot eller kratthumleblom i likhet med hvitmaure er brukt i kommersielle frøblandinger til eng. Resultatene fra denne studien tilsier at disse to artene kan være gode alternativer som plantevalg på tak. Både kratthumleblom og brunrot ble kun registrert på Harbitz Torg, men begge arter var godt representert (tabell 7). Verken brunrot eller kratthumleblom er typiske engarter; de trives i næringsrik jord og er ofte å finne i skog- og veikanter (Mossberg & Stenberg, 2014). Likevel vil de tilsynelatende trives når vekstmediet er så næringsrikt (tabell 5) som det var ved takene som ble besøkt i forbindelse med denne studien. Valg av planter til eng burde derfor gjøres basert på vekstmediet og skjøtselregimet de skal utsettes for.

### Røddlistede arter

Jeg registrerte kun én rødlistet art, knollmjørdurt (*Filipendula vulgaris*), og den ble registrert på Clarion Hotel (vedlegg 8). Arten er oppført som nær truet, og den eksistens er utsatt som

følge av utbygging og reduksjon av dens naturtype (Solstad et al., 2021). Knollmjødurten er en varmekjær art som trives på tørr og kalkrik grunn, et habitat som naturlig finnes i Oslo-området. Registreringen av knollmjødurt indikerer at grønne tak i praksis kan fungere som biotop for truede og sårbare plantearter. Samtidig er forekomsten av kun knollmjødurt, og kun på ett tak, en klar indikasjon på at takengene i Oslo og omegn ikke huser mange rødlistede arter.

## Konklusjon

Resultatene fra denne studien kan være et bidrag i vurderinger med tanke på å fremme økt plantediversitet i eng på tak, selv om utvalget er lite. Engene jeg besøkte i denne studien hadde i sin alminnelighet ganske lav diversitet, og flere av takene hadde et høyt innslag av ugress og fremmede arter. I tillegg var det flere av takene som hadde lavt vegetasjonsdekket og mye død vegetasjon. Det fins flere tiltak som kan forbedre dette, for eksempel hadde engtakene med helning generelt dårligere dekning av vegetasjon, og det kan tyde på at eng på tak hovedsakelig burde være forbeholdt flate tak. Kun ett av takene ble skjøttet, og det kan være en forklaring på det økte innslaget av «trolig innsprede» arter ved de eldre takengene, og de registrert fremmede artene på flere av takene. Både innskuddet av «trolig innsprede» arter og fremmede arter ville blitt redusert med slåing og lusing. Eng på tak trenger oppfølging og skjøtsel, og den praktiske utføringen bør planlegges før taket blir anlagt. Resultatene fra jordanalysen viste generelt veldig næringsrik jord på alle takene, hvilket betyr at prinsippene for å skape en artsrik eng ikke er fulgt. Vekstmediets sammensetning burde heller vært næringsfattig og kalkrikt, både for å øke plantediversiteten og for å minske skjøtselbehovet gjennom redusert behov for slått og fjerning av biomasse.

Det er viktig å kombinere god planlegging og konsekvent oppfølging for å skape artsrike enger med høy vegetasjonsdekning. Generelt fins det mye forskning på sedumtak, men svært lite på engtak (intensive og semi-intensive). Potensialet engtak har som bidrag til økt biologisk mangfold er stort, og derfor burde det brukes mer ressurser for å samle

informasjon og skape gode veiledere for oppbygning, plantevalg og skjøtsel for anleggelse av artsrike enger på tak.

## Figur- og tabelliste

Figur 1: Eksempel på oppbygning av sedumtak (Bergknapp, n.d-a).....	7
Figur 2: Eksempel på oppbygning av engtak (Bergknapp, n.d-b).....	7
Figur 3: Kart over lokasjonene til takene samlet under denne studien.....	9
Figur 4: Registrering av jorddybde Tveita skole .....	11
Figur 5: Ruteregistrering ved Clarion Hotel.....	11
Figur 6: Shannon Diversity Index mot variablene: vegetasjonsdekning (gj.sn), alder, ph og jorddybde. ....	13
Figur 7: «Trolig innsprede» og «trolig plantede» arter mot alder på takflatene. ....	15
Figur 8: Antall arter registrert mot jorddybde til tilhørende rute.....	15
Figur 9: Prosent vegetasjonsdekning mot jorddybde registrert i tilhørende rute.....	16
Figur 10: Gjennomsnittlig vegetasjonsdekning i prosent fra hvert tak mot resultatene fra jordprøven for fosfor, magnesium, kalsium og natrium. ....	17
Tabell 1: Tabell over takene samlet under denne studien, med tilhørende informasjon, se vedlegg 1-6 for områdebeskrivelse.....	10
Tabell 2: Normal temperatur og nedbør i Oslo (yr.no, 2023). ....	10
Tabell 3: Shannon Diversity Index utregnet for de ulike takengene.....	13
Tabell 4: Prosentvise resultater fra inndeling i de to ulike kategoriene: «trolig plantede» arter og trolig innsprede» arter, i tillegg til den totale vegetasjonsdekningen fra takene. ....	14
Tabell 5: Resultater fra jordanalysen .....	16
Tabell 6: Prosentdekning ved de ulike takene av arter med over 1% dekning. «Trolig plantede» arter markert med *. ....	18
Tabell 7: Andre fremtredende «trolig innplantede» arter med over 1% dekning på sitt representative tak. ....	18
Tabell 9: Inndeling av kategoriene: "trolig plantede" og "trolig innsprede" arter. Fremmede arter markert med *. Rødlistede arter markert med Δ. ....	39
Tabell 10: Prosent dekning av alle registrerte arter.....	40

## Litteraturliste

- Ampim, P. A. Y., Sloan, J. J., Cabrera, R. I., Harp, D. A., & Jaber, F. H. (2010). Green Roof Growing Substrates: Types, Ingredients, Composition and Properties. *Journal of Environmental Horticulture*, 28(4), 244-252. <https://doi.org/10.24266/0738-2898-28.4.244>
- Artsdatabanken. (2018a). Fremmedartslista. <https://www.artsdatabanken.no/fremmedartslista2018>
- Artsdatabanken. (2018b). Melilotus albus, hvitsteinkløver. *Fremmedartsbasen 2018*. <https://artsdatabanken.no/Fab2018/N/1551>
- Artsdatabanken. (2021). Norsk rødliste for arter 2021. <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021>
- Aune, S., Bryn, A., & Hovstad, K. (2018). Loss of semi-natural grassland in a boreal landscape: impacts of agricultural intensification and abandonment [Vitenskapelig artikkel]. *Journal of Land Use Science*, 13(4), 375-390. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1080/1747423X.2018.1539779>
- Balfour, N. J., & Ratnieks, F. L. W. (2022). The disproportionate value of 'weeds' to pollinators and biodiversity. *Journal of Applied Ecology*, 59(5), 1209-1218. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/1365-2664.14132>
- Benedito Durà, V., Meseguer, E., Hernández Crespo, C., Martín Monerris, M., Andrés Doménech, I., & Rodrigo Santamalia, M. E. (2023). Contribution of green roofs to urban arthropod biodiversity in a Mediterranean climate: A case study in València, Spain. *Building and Environment*, 228, 109865. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.109865>
- Bengtson, R. (2016). Veileder til forvaltning av rødlistete pollinerende insekter på Kjeller nord. [https://aeronorge.no/res/Stortinget/2016/5\\_Rapport\\_rodlistede\\_humler\\_Kjeller\\_2016.pdf](https://aeronorge.no/res/Stortinget/2016/5_Rapport_rodlistede_humler_Kjeller_2016.pdf)
- Bergknapp. (n.d-a). FDV for flate sedumtak. In.
- Bergknapp. (n.d-b). FDV for flater blomsterengtak. In.
- Blomstertak.no. (n.d). *Sedumtak fra Blomstertak*. Retrieved 20.03 from <https://www.blomstertak.no/sedumtak/>
- Botanisk Forening. (n.d). *Lag din egen blomstereng*. Norsk Botanisk Forening. Retrieved 21.04 from <https://botaniskforening.no/blomstereng>
- Braskerud, B. C. (2016). Grønne tak for flomdemping. *Oslo kommune*. <https://www.nve.no/Media/5036/overvann-grønne-tak-for-flomdemping.pdf>
- BREEAM NOR. (2022). *BREEAM-OR v6.0 for nybygg*. Byggalliansen. [https://byggalliansen.no/wp-content/uploads/2022/03/BREEAM-NOR-v6.0\\_NOR.pdf](https://byggalliansen.no/wp-content/uploads/2022/03/BREEAM-NOR-v6.0_NOR.pdf)
- Danielsen, D. I. (2015). Slik lager du din egen blomstereng. *Forskning.no*. <https://forskning.no/planteverden-botanikk-hus-og-hjem/slik-lager-du-din-egen-blomstereng/497240>
- Direktoratet for naturforvaltning. (2009). Handlingsplan for slåttemark. [https://www.statsforvalteren.no/siteassets/utgatt/fm-sor-trondelag/dokument-fmst/miljo-og-klima/naturmangfold/slattemark/dn\\_handlingsplan\\_2009-6\\_net\\_21.pdf](https://www.statsforvalteren.no/siteassets/utgatt/fm-sor-trondelag/dokument-fmst/miljo-og-klima/naturmangfold/slattemark/dn_handlingsplan_2009-6_net_21.pdf)

- Elven, H., & Bjureke, K. (2018). Pollinatorvennlig skjøtsel av slåttemark og naturbeitemark. *Universitet i Oslo*. <https://www.statsforvalteren.no/siteassets/fm-innlandet/07-landbruk-og-mat/jordbruk/miljotiltak/pollinatorvennlig-skjotsel-av-slattemark-mm-naturhistorisk-museum.pdf>
- Elven, R., Hegre, H., Solstad, H., Pedersen, O., Pedersen, P. A., Åsen, P. A., & Vandvik, V. (2018). *Melilotus albus*, hvitsteinkløver. <https://artsdatabanken.no/Fab2018/N/1551>
- Espelien, A., & Wifstad, K. (2016). *Industrialanalyse grønne tak og fasader* (Menon-Publikasjon, Issue).
- Eurofins. (n.d). Veiledning til jordanalyser. In eurofins (Ed.): eurofins.
- Evju, M., Stabbetorp, O. E., Olsen, S. L., Bratli, H., Often, A., & Bakkestuen, V. (2021). Åpen grunnlendt kalkmark i Oslofjordområdet. *NINA*, 50. <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2021/januar-2021/apen-grunnlendt-kalkmark-i-oslofjordområdet/>
- Getter, K. L., & Rowe, D. B. (2009). Substrate Depth Influences Sedum Plant Community on a Green Roof. *HortScience horts*, 44(2), 401-407. <https://doi.org/10.21273/hortsci.44.2.401>
- Gulden, K. T. (2019). Blomster og bier på Oslos første blågrønne tak. <https://www.nibio.no/nyheter/blomster-og-bier-pa-oslos-forste-blagronne-tak>
- Hanslin, H. M., & Johannessen, B. G. (2019). *Grønne tak som LOD- og miljøtiltak*. <https://core.ac.uk/download/pdf/285994724.pdf>
- Hind, L. J. (2020). *Blomstereng og regionale frøblandinger*. NIBO. <https://www.nibio.no/nyheter/blomstereng-og-regionale-froblandinger>
- Hjermann, D. Ø. (2018). *Innførte arter*. [https://snl.no/innførte\\_arter](https://snl.no/innførte_arter)
- Hooks, C. R. R., & Joseph, D. (2022). Mowing: a casually thought of integrated weed management tool. *University of Maryland extension*. <https://drive.google.com/file/d/1Cz1MSXMVBOUtlWayOGj1L3Yul9N0Cyyx/view>
- Hovstad, K. A., Johansen, L., Arnesen, A., Svalheim, E., & Velle, L. G. (2018). Slåttemark, Semi-naturlig. Norsk rødliste for naturtyper 2018. *Artsdatabanken, Trondheim*. <https://artsdatabanken.no/RLN2018/76>
- Høitomt, T. (2021). NiN utvalgskartlegging på Fornebu. <http://lager.biofokus.no/biofokus-rapport/biofokusrapport2021-019.pdf>
- Lönnqvist, J., Blecken, G.-T., & Viklander, M. (2021). Vegetation cover and plant diversity on cold climate green roofs. *Journal of Urban Ecology*, 7(1). <https://doi.org/10.1093/jue/juaa035>
- Miljødirektoratet. (2016). Slå et slag for slåttemarka! *Miljødirektoratet*, 11. <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2016/juni-2016/sla-et-slag-for-slattemarka/>
- Minnesota Stormwater Manual. (2022). *Operation and maintenance of green roofs - supplemental information*. Retrieved 26.04.2023 from [https://stormwater.pca.state.mn.us/index.php?title=Operation\\_and\\_maintenance\\_of\\_green\\_roofs\\_-\\_supplemental\\_information](https://stormwater.pca.state.mn.us/index.php?title=Operation_and_maintenance_of_green_roofs_-_supplemental_information)
- Mossberg, B., & Stenberg, L. (2014). *Gyldendals store nordiske Flora*.
- Nagase, A., Dunnett, N., & Choi, M.-S. (2013). Investigation of weed phenology in an establishing semi-extensive green roof. *Ecological Engineering*, 58, 156-164. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2013.06.007>
- NIBIO. (2022). Sammensetning av NIBIOs blomsterfrøblending for Sørøstlandet våren 2022. In NIBIO (Ed.).

- Nielsen, A. (2020). *Slåttemark*. NIBIO. <https://www.nibio.no/tema/landskap/kulturlandskap-og-biologisk-mangfold/kulturmarkstyper/slattemark>
- North Carolina State University. (n.d). *Sedum spp.* NC STATE UNIVERISTY Retrieved 10.04 from <https://web.archive.org/web/20150315053800/http://plants.ces.ncsu.edu/plants/all/sedum-spp/>
- Ortiz-Burgos, S. (2016). Shannon-Weaver Diversity Index. In M. J. Kennish (Ed.), *Encyclopedia of Estuaries* (pp. 572-573). Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-94-017-8801-4\\_233](https://doi.org/10.1007/978-94-017-8801-4_233)
- Osmundson, T. (1999). *Roof Gardens: History Design And Construction*. WW Norton. <https://books.google.no/books?id=Dd9mAQbLzUYC>
- Provin, T., & Pitt, J. L. (2022). Phosphorus - Too Much and Plants May Suffer. *Forage and Crops; Gardening*, 2. <https://agrilifelearn.tamu.edu/s/product/phosphorustoo-much-and-plants-may-suffer/01t4x000004OUgiAAG>
- Schuldt, A., Ebeling, A., Kunz, M., Staab, M., Guimarães-Steinicke, C., Bachmann, D., Buchmann, N., Durka, W., Fichtner, A., Fornoff, F., Härdtle, W., Hertzog, L. R., Klein, A.-M., Roscher, C., Schaller, J., von Oheimb, G., Weigelt, A., Weisser, W., Wirth, C., . . . Eisenhauer, N. (2019). Multiple plant diversity components drive consumer communities across ecosystems. *Nature Communications*, 10(1), 1460. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-09448-8>
- Seibold, S., Gossner, M. M., Simons, N. K., Bluthgen, N., Muller, J., Ambarli, D., Ammer, C., Bauhus, J., Fischer, M., Habel, J. C., Linsenmair, K. E., Naus, T., Penone, C., Prati, D., Schall, P., Schulze, E. D., Vogt, J., Wollauer, S., & Weisser, W. W. (2019). Arthropod decline in grasslands and forests is associated with landscape-level drivers. *Nature*, 574(7780), 671-674. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1684-3>
- Serikstad, G. L. (2010). Ugras i økologisk landbruk. <https://www.agropub.no/fagartikler/ugras-i-okologisk-landbruk>
- Sjursen, H. (2021). Burot. *Plantevernleksikonet*. <https://www.plantevernleksikonet.no/l/oppslag/224/>
- Solstad, H., Elven, R., Arnersen, G., Eidsen, P. B., Gaarder, G., Hegre, H., Høitomt, T., Mjelde, M., & Pedersen, O. (2021). Karplanter: Vurdering av knollmjørdurt *Filipendula vulgaris* for Norge. Rødlista for arter 2021. *Artsdatabanken*. <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/18286>
- Standard Norge. (2016). Beskrivelse av grønne tak. *Vann 1/2016*. <https://standard.no/nyheter/nyhetsarkiv/bygg-anlegg-og-eiendom/2017/beskrivelse-av-gronne-tak-/>
- Svalheim, E., Garnås, I., & Hauge, L. (2018). *Slåttemark, veileder for restaurering og skjøtsel*. NIBIO. [https://www.statsforvalteren.no/siteassets/fm-rogaland/dokument-fmro/landbruk/skjema-og-malar/2019-slaattemark\\_veiledningshefte\\_nibio\\_rapport.pdf](https://www.statsforvalteren.no/siteassets/fm-rogaland/dokument-fmro/landbruk/skjema-og-malar/2019-slaattemark_veiledningshefte_nibio_rapport.pdf)
- Thue, J. V., & Gunnarsjaa, A. (2021). Torvtak. *Store norske leksikon*. <https://snl.no/torvtak>
- Thylen, A. (2013). Skjøtselsplan for Ola Narr, slåttemark. <https://felles.naturbase.no/api/dokument/hent/10141200.PDF>
- UiO. (n.d). Natrium. *Institutt for biovitenskap*. <https://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/plantefys/leksikon/n/natrium.html>



- van der Kolk, H.-J., van den Berg, P., Korthals, G., & Bezemer, T. M. (2020). Shading enhances plant species richness and diversity on an extensive green roof. *Urban Ecosystems*, 23(5), 935-943. <https://doi.org/10.1007/s11252-020-00980-w>
- Wu, T. (2019). Abundance and diversity of pollinators on green roofs are affected by environmental factors. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 358.
- yr.no. (2023). *Normal temperatur og nedbør i Oslo 22/23*. Retrieved 20.4.2023 from <https://www.yr.no/nb/historikk/tabell/1-72837/Norge/Oslo/Oslo/Oslo?q=siste-13-måneder>
- Øverland, J. I. (2019). *Gode tiltak for pollinerende insekter*. Norsk Landbruksrådgivning, Viken. <https://viken.nlr.no/fagartikler/kulturlandskap-og-miljo/viken/gode-tiltak-for-pollinerende-innsekter>

## Vedlegg 1 - Alna senter

### Alna senter

Besøksdato: 17.07.2022

Taket ble etablert i 1996, har en størrelse på ca 970 m<sup>2</sup>, og er omgitt av veier og parkeringsplasser. Det ligger omtrent 3 meter over bakkeplan og har en svak helning med tydelig tykkere vegetasjon i bunn enn topp. Visuelt er det hovedsakelig gressarter i nedre del av taket, og en del ugress og sparsomt med vegetasjon mot toppen. Opprinnelig ble det sådd en engfrøblanding med 50% rødsvingel, 30 % stivsvingel, 5% engkvein, 8% engrapp, 5% hvitkløver, 2% tiriltunge. Taket har ingen skjøtsel.



foto: Mikkel Bae

## Vedlegg 2- Høvik

### Høvik

Besøksdato: 03.08.2022

Taket ligger på et parkeringshus omtrent 3 meter over bakkeplan, ble etablert rundt 1969, og er på om lag 1750 m<sup>2</sup>. Historien bak taket er delvis ukjent, men mest sannsynlig ble det lagt jord og sådd ut en gressblanding for at taket skulle gli inn i terrenget. Visuelt består vegetasjonen hovedsakelig av løvetann og gressarter. Taket blir i dag slått etter behov, og slåtten blir liggende igjen på taket.



foto: Mikkel Bae

## Vedlegg 3 – Fornebu S

### Fornebu S

Besøksdato: 09.08.2022

Taket ble etablert i 2015, ligger om lag 25 meter over bakkeplan, og er omgitt av boligfelt, veier og anleggsplasser. Taket er flatt, med hovedsakelig bergknapp (*sedum*), men også sporadiske tuer med eng. I denne artsregistreringen ble kun vegetasjonen i tuene registrert, og størrelsen er derfor noe usikker. Grunnen til dette var fordi utenfor tuene var det alminnelig sedumtak, og disse områdene var derfor ikke relevant for denne oppgaven. Det var bikuber på taket. Taket har ingen skjøtsel.



foto: Mikkel Bae

## Vedlegg 4 – Tveita skole

### Tveita skole

Besøksdato 17.08.2022

Taket ble etablert i 2020, ligger rundt 20 meter over bakkeplan, og har en størrelse på ca 320 m<sup>2</sup>. Taket er omgitt av grøntområder og noe spredt bebyggelse. Taket heller svakt, og har sparsomt med vegetasjon, med mye dødt plantemateriale og hovedsakelig bergknapp (*Sedum*) av det som er igjen av levende vegetasjon. Taket ble etablert med vegetasjonsmatter. Taket har ingen skjøtsel.



foto: Mikkel Bae

## Vedlegg 5 – Clarion Hotel

### Clarion hotel

Besøksdato: 17.08.2022

Taket ble etablert i 2018 og ligger rundt 42 meter over bakkeplan, takengen ligger som en stripe rundt et driftsrom på toppen av bygget. Det er også anlagt en grønnsakshage på taket og i tillegg var det bikuber der. Taket er ca 420 m<sup>2</sup>, og har tett vegetasjon, men med mye gressarter. Taket ble etablert med vegetasjonsmatter. Taket har ingen skjøtsel.



foto: Mikkel Bae

## Vedlegg 6 – Harbitz Torg

### Harbitz torg 5

Besøksdato: 26.09.2022

Taket ble etablert i 2021 og ligger om lag 35 meter over bakkeplan. Taket er omgitt av veier og tett bebyggelse. Taket er flatt, og har tett vegetasjon. Taket ble etablert med frø som ble sanket lokalt. Det var bikuber på taket. Taket har ingen skjøtsel.



foto: Mikkel Bae

## Vedlegg 7

Tabell 8: Inndeling av kategoriene: "trolig plantede" og "trolig innsprede" arter. Fremmede arter markert med \*. Røddlistede arter markert med Δ.

Trolig plantede (35 arter)	Trolig innsprede (25 arter)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hårsveve (<i>Hieracium pilosella</i>)</li> <li>• Skjermesveve (<i>Hieracium umbellatu</i>)</li> <li>• Hvitmaure (<i>Galium boreale</i>)</li> <li>• Rødkløver (<i>Trifolium pratense</i>)</li> <li>• Sølvmure (<i>Potentilla argentea</i>)</li> <li>• Prikkperikum (<i>Hypericum perforatum</i>)</li> <li>• Småsyre (<i>Rumex acetosella</i>)</li> <li>• Gul gåseblom (<i>Anthemis tinctoria</i>)</li> <li>• Tiriltunge (<i>Lotus corniculatus</i>)</li> <li>• Engsmelle (<i>Silene vulgaris</i>)</li> <li>• Hvitkløver (<i>Trifolium repens</i>)</li> <li>• Gjerdevikke (<i>Vicia sepium</i>)</li> <li>• Ryllik (<i>Achillea millefolium</i>)</li> <li>• Engknoppurt (<i>Centaurea jacea</i>)</li> <li>• Gressløk (<i>Allium schoenoprasum</i>)</li> <li>• Ormehode (<i>Echium vulgare</i>)</li> <li>• Engnellik (<i>Dianthus deltoides</i>)</li> <li>• Blåkklokke (<i>Campanula rotundifolia</i>)</li> <li>• Dunkjempe (<i>Plantago media</i>)</li> <li>• Prestekrage (<i>Leucanthemum vulgare</i>)</li> <li>• Smalkjempe (<i>Plantago lanceolata</i>)</li> <li>• Nesleklokke (<i>Campanula trachelium</i>)</li> <li>• Bergmynte (<i>Origanum vulgare</i>)</li> <li>• Skogstorkenebb (<i>Geranium sylvaticum</i>)</li> <li>• Brunrot (<i>Scrophularia nodosa</i>)</li> <li>• Føllblom (<i>Scorzoneroides autumnalis</i>)</li> <li>• Svaleurt (<i>Chelidonium majus</i>)</li> <li>• Kratthumleblom (<i>Geum urbanum</i>)</li> <li>• Nyseryllik (<i>Achillea ptarmica</i>)</li> <li>• Timotei (<i>Phleum pratense</i>)</li> <li>• Rapp (<i>Poa spp.</i>)</li> <li>• Svingel (<i>Festuca spp.</i>)</li> <li>• Smyle (<i>Avenella flexuosa</i>)</li> <li>• Bergknapp (<i>Sedum spp.</i>)</li> <li>• Knollmjørdurt (<i>Filipendula vulgaris</i>)' Δ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Løvetann (<i>Taraxacum spp.</i>)</li> <li>• Arve (<i>Cerastium fontanum</i>)</li> <li>• Åkersvineblom (<i>Senecio vulgaris</i>)</li> <li>• Lintorskemunn (<i>Linaria vulgaris</i>)</li> <li>• Åkerforglemmegei (<i>Myosotis arvensis</i>)</li> <li>• Meldestokk (<i>Chenopodium album</i>)</li> <li>• Vindelslirekne (<i>Fallopia convolvulus</i>)</li> <li>• Burot (<i>Artemisia vulgaris</i>)</li> <li>• Åkerstemor (<i>Viola arvensis</i>)</li> <li>• Gjetertaske (<i>Capsella bursa-patoris</i>)</li> <li>• Stivdylle (<i>Sonchus asper</i>)</li> <li>• Krypsoleie (<i>Ranunculus repens</i>)</li> <li>• Korsknapp (<i>Glechoma hederacea</i>)</li> <li>• Åkergull (<i>Erysimum cheiranthoides</i>)</li> <li>• Balderbrå (<i>Tripleurospermum inodorum</i>)</li> <li>• Selje (<i>Salix caprea</i>)</li> <li>• Kveke (<i>Elymus repens</i>)</li> <li>• Mjølke (<i>Epilobium spp.</i>)</li> <li>• Sneglebelg (<i>Medicago lupulina</i>)</li> <li>• Kanada gullris (<i>Solidago canadensis</i>)*</li> <li>• Hvitsteinkløver (<i>Melilotus albus</i>)*</li> <li>• Vinterkarse (<i>Barbarea vulgaris</i>)*</li> <li>• Hagemelde (<i>Atriplex hortensis</i>)*</li> <li>• Mynte (<i>Mentha spicata</i>)*</li> <li>• Hvitdodre (<i>Berteroa incana</i>)*</li> </ul>



## Vedlegg 8

Tabell 9: Prosent dekning av alle registrerte arter.

Art	Botanisk navn	Alna senter	Høvik	Fornebu S	Tveita skole	Clarion Hotel	Harbitz torg	Total
Arve	<i>Cerastium fontanum</i>	1	0	0	0,15	0	0	0,24
Balderbrå	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	0	0	0	0	0	0,20	0,03
Bergknapp	<i>Sedum spp.</i>	0	0	12	48,85	0	0	9,02
Bergmynte	<i>Origanum vulgare</i>	0	0	0	0	0	0,20	0,03
Blåklokke	<i>Campanula rotundifolia</i>	0	0	0	0	0,36	0	0,08
Brunrot	<i>Scrophularia nodosa</i>	0	0	0	0	0	1,07	0,14
Burot	<i>Artemisia vulgaris</i>	1,08	11,64	1,6	0	0	0	2,83
Dunkjempe	<i>Plantago media</i>	0	0	0	0	6,8	12,60	3,12
Engknoppurt	<i>Centaurea jacea</i>	0	0	0,2	0	0	0	0,01
Engnellik	<i>Dianthus deltoides</i>	0	0	0	0,2	0	0	0,03
Engsmelle	<i>Silene vulgaris</i>	0	0,4	0	0	0	18,87	8,35
Føllblom	<i>Scorzonerooides autumnalis</i>	0	0	0	0	0	0,60	2,55
Gjerdevikke	<i>Vicia sepium</i>	0	0,68	0	0,2	0	0	0,08
Gjetertaske	<i>Capsella bursa-patoris</i>	0,08	0	0	0	0	0	0,18
Gressløk	<i>Allium schoenoprasum</i>	0	0	1,2	0,2	0,8	0	0,02
Gul gåseblom	<i>Anthemis tinctoria</i>	0	0	5,6	0,65	0	0	0,26
Hagemelde	<i>Atriplex hortensis</i>	0	0	0	0	0,64	0	0,36
Hvitdodre	<i>Berteroa incana</i>	0	0	0	0	0	0,67	0,14
Hvitkløver	<i>Trifolium repens</i>	0	6,32	0,2	0	0,04	0	0,09
Hvitmaure	<i>Galium boreale</i>	0,08	2,68	0	0	0	17,47	1,39
Hvitsteinkløver	<i>Melilotus albus</i>	0	0	3,8	0	0	0	2,88
Hårsveve	<i>Hieracium pilosella</i>	0	0	0	0,1	0	0	0,17
Kanada gullris	<i>Solidago canadensis</i>	0,24	0	0	0	0	0	0,02
Knollmjørdurt	<i>Filipendula vulgaris</i>	0	0	0	0	0,28	0	0,05
Korsknapp	<i>Glechoma hederacea</i>	0	3	0	0	0	0	0,06
Kratthumleblom	<i>Geum urbanum</i>	0	0	0	0	0	1,93	0,65
Krypsoleie	<i>Ranunculus repens</i>	0	0,08	0	0	0	0	0,25
Kveke	<i>Elymus repens</i>	0,8	0	0	0	0	0	0,02
Lintorskemunn	<i>Linaria vulgaris</i>	3	0,96	1,6	0	0	0	0,17
Løvetann	<i>Taraxacum spp.</i>	0,28	18,8	3	0,2	0,64	1,27	0,93

Meldestokk	<i>Chenopodium album</i>	1,04	0	0	0	0	0	4,62
Mjølke	<i>Epilobium spp</i>	1,16	0	0	0	0	0	0,23
Mynte	<i>Mentha spicata</i>	0	0	0	0	0,32	0	0,25
Nesleklokke	<i>Campanula trachelium</i>	0	0	0	0	0	0,73	0,07
Nyseryllik	<i>Achillea ptarmica</i>	0	0	0	0	0	0,27	0,10
Ormehode	<i>Echium vulgare</i>	0	0	0	0,2	0,16	0	0,03
Prestekrage	<i>Leucanthemum vulgare</i>	0	0	0	0	1,28	4,07	0,07
Prikkperikum	<i>Hypericum perforatum</i>	0,44	0	0	0	2,32	0,20	0,81
Rapp	<i>Poa spp</i>	14,04	5,76	20,2	1,3	11,76	2,93	0,63
Ryllik	<i>Achillea millefolium</i>	0	0,28	3,6	0	26,28	0,00	5,93
Rødkløver	<i>Trifolium pratense</i>	0,32	9,64	0,2	0	12,04	4,47	5,37
Selje	<i>Salix caprea</i>	0	0	0	0	0	0,73	0,10
Skjermveve	<i>Hieracium umbellatu</i>	0,24	0	0	0	0	0	0,05
Skogstorkenebb	<i>Geranium sylvaticum</i>	0	0	0	0	0	0,27	0,03
Smalkjempe	<i>Plantago lanceolata</i>	0	0	0	0	0,96	0	0,21
Smyle	<i>Avenella flexuosa</i>	0,4	0	0	0	0	0	0,09
Småsyre	<i>Rumex acetosella</i>	0,4	0	0	0	0	0	0,09
Sneglebelg	<i>Medicago lupulina</i>	0	2,56	0	0	0	0	0,56
Stivdylle	<i>Sonchus asper</i>	0,24	0	0	0	0	0	0,05
Svaleurt	<i>Chelidonium majus</i>	0	0	0	0	0	0,67	0,09
Svingel	<i>Festuca spp.</i>	18,36	22,56	16	3,35	15,88	0	13,63
Sølvmore	<i>Potenilla argentea</i>	1,64	0	0	0,1	0,6	0	0,50
Timotei	<i>Phleum pratense</i>	0	0	0	0	0,2	15,80	2,10
Tiriltunge	<i>Lotus corniculatus</i>	0	0,16	0	0	0	0	0,03
Vindelslirekne	<i>Fallopia convolvulus</i>	0,32	0	0	0	0	0	0,07
Vinterkarse	<i>Barbarea vulgaris</i>	0	0	3,2	0	0	0	0,14
Åkerforglemmegei	<i>Myosotis arvensis</i>	2,52	0	0	0	0	0	0,55
Åkergull	<i>Erysimum cheiranthoides</i>	0	0	1,2	0	0	0	0,05
Åkerstemor	<i>Viola arvensis</i>	1,44	0	0	0	0	0	0,31
Åkersvineblom	<i>Senecio vulgaris</i>	1,84	0	0	0	0	0	0,40



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

Postboks 5003  
NO-1432 Ås  
Norway