Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

**Masteroppgave 2024 30 stp**
Fakultet for landskap og samfunn - Institutt for landskapsarkitektur

# Den nye bynaturen

## - En studie av naturlike beplantninger i Oslo

Marte Lysaker Heggem og Kristine Løvold
Master i landskapsarkitektur

# BIBLIOTEKSSIDE

## TITTEL

Den nye bynaturen

- En studie av naturlike beplantninger i Oslo

## TITLE

The new Urban Nature

- A study of Naturalistic plantings in Oslo

## FORFATTERE

Marte Lysaker Heggem og Kristine Løvold

## VEILEDER

Line Rosef

## SIDETALL

114

## FORMAT

Stående A4- 210 mm x 297 mm

Figurer og fotografier er produsert av forfattere

dersom annet ikke er oppgitt

## NØKKELORD

Naturlik beplantning, bynatur, landskapsarkitektur,

biologisk mangfold, sesongvariasjon, klimatilpasning

# BEGREPSLISTE

**Bynatur:** Det naturlige miljøet i byen, som har et "villere" uttrykk og stort fokus på det biologiske mangfoldet (Andersen, 2022).

**Naturlik beplanting:** En plantestil som er inspirert av estetikken og funksjonaliteten til naturlige plantesamfunn, hvor målet er å etterligne en følelse av natur med økologiske fordeler (Dunnett, 2019).

**Biologisk mangfold:** Mangfoldet av økosystemer, arter og deres genetiske variasjoner samt den økologiske sammenhengen mellom dem (Naturmangfoldloven, 2009, § 3).

**Stedegne arter:** En art som finnes naturlig innenfor et gitt geografisk område (Rueness, 2021)

**Økosystemtjenester:** Goder og tjenester naturen gir som bidrar til menneskers velferd (Fagus, 2021).

**Sjikt:** Lagvis fordeling av vegetasjon, deles i denne oppgaven i tresjikt, busksjikt og feltsjikt.

**Konkurranse:** To eller flere arter utnytter den samme ressursen og blir negativt påvirket av hverandre. For planter er det konkurranse om lys, vann og næringsstoffer i jorden og plass (Lee, 2019).

**Helårsinteressant:** Beplantning med visuell interesse gjennom hele året.

# FORORD

Denne masteroppgaven markerer slutten på vårt studie innen landskapsarkitektur ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU).

Vår interesse for vegetasjon og hvordan det i sammenheng med økologi kan brukes til å skape vakre grøntområder har vært utgangspunktet for denne oppgaven. Interessen har vokst frem gjennom studietiden, og oppgaven har blitt til gjennom et ønske om å utvide kunnskapen rundt bruk av vegetasjon i landskapsarkitekturen.

Vi har observert en voksende trend på bruk av naturlike beplantinger i Norge, men ser samtidig at vi fremdeles har kunnskap å hente rundt planleggingen av disse. Økt bruk av vegetasjon i urbane områder er et viktig tiltak i møte med klimautfordringene, og vi tror naturlike beplatninger kan spille en viktig rolle i dette. Vårt mål med oppgaven har først og fremst vært å utvide vår egen kunnskap på temaet, og samtidig bidra til inspirasjon og interesse for fremtidig design av naturlike beplantinger.

Vi vil takke vår veileder Line Rosef for gode tilbakemeldinger og veiledning når vi selv ikke visste hva vi holdt på med. Takk til Sally O'Halloran for engasjementet rundt oppgaven og gode tips til både relevant litteratur og studietur.

Takk til alle fagpersoner som har delt informasjon om sine prosjekter til oppgaven. Deres prosjekter har vært til stor inspirasjon, og uten dere hadde ikke denne oppgaven vært mulig.

Takk til venner og familie som har bidratt med støtte og gode tilbakemeldinger dette semesteret. Avslutningsvis ønsker vi å gi en stor takk til alle studievenner fra Ås for en fantastisk studietid fylt med minner for livet.

Kristine Løvold og Marte Lysaker Heggem

Ås, 14 mai 2024

# SAMMENDRAG

Denne oppgaven utforsker utfordringene og mulighetene knyttet til naturlike beplantninger i et urbant miljø, tilpasset et nordisk klima. Gjennom kunnskapsinnhenting fra eksisterende beplantninger i Oslo ønsker oppgaven bidra til en økt forståelse av hvordan slike beplantninger kan utformes.

Framtidens klimaendringer krever planlegging for mer ekstreme værforhold og en bærekraftig utvikling av byene er et viktig ledd i dette. Resultatene viser at vi fremdeles befinner oss i en periode med utprøving av naturlike beplantninger i Norge, og vi ser et behov for økt kunnskap og erfaring rundt temaet.

Det er ingen fasit på hvordan slike beplantinger skal utformes, da naturen er dynamisk og varierende behov og forhold krever ulike tilnærminger. Hovedpunktene fra resultatene presenteres i en verktøykasse, hvor de viktigste læringspunktene innen design av bed, plantesammensetning, sesongvariasjon og drift av naturlike beplantinger presenteres.

Målet med oppgaven er at økt kunnskap og opplysning rundt temaet vil inspirere og bidra til en endring i hvordan vi planlegger og utformer fremtidens bynatur.

# ABSTRACT

The master thesis explores the challenges and opportunities around naturalistic plantings in an urban setting, adapted to a Nordic climate. Through data collection and analysis from existing plantings in Oslo, this thesis aims to bring an increased understanding of how these plantings can be designed.

Future climate change requires planning for more extreme weather conditions, and sustainable urban development is an important part of this. The results indicate that we are still in a period of experience with naturalistic plantings in Norway, and we see a need for increased knowledge and experience on the subject.

There is no solution on how these plantings should be designed, as nature is dynamic and varying needs and conditions require different approaches. The key findings from the results are presented in a toolbox, where the main learning points on design of plantings, plant composition, seasonal variation and maintenance of naturalistic plantings are presented.

The thesis aims to expand the knowledge on naturalistic plantings, with the goal of inspiring a change in how we design future urban nature.



Vårblomstring langs Regent´s Canal Towpath i London.

# INNHOLDSFORTEGNELSE


Biblioteksside s. 2
Begrepsliste s. 3
Forord s. 4
Sammendrag/Abstract s. 6

## DEL 1 - INTRODUKSJON

Bakgrunn s. 12
- Et klima i endring s. 12
- Naturkrisen s. 14
- En felles krise s. 16
- Urbanisering s. 17
- Bynatur s. 18
- Urbane økosystemtjenester s. 19
- Klima i Norge s. 20
- Norges klimatilpasning s. 20
- Oslo s. 21
- Vår tids natursyn s. 22
- En designet natur s. 24

Formål og problemstilling s. 28
Oppgavens oppbygning s. 29
Metode s. 30

## DEL 2 - RESULTATER

Kvaliteter s. 42
- Tetthet s. 43
- Fuktighet s. 44
- Ugras s. 44

Arter s. 45
- Ugras og åpen jord s. 46
- Fuktighet s. 46
- Plantevalg s. 47
- Sesongvariasjoner s. 48
- Norske arter s. 50
- Konkurranse s. 51

## DEL 3 - DISKUSJON


Viktigheten av god etablering s. 54
Tilgang på vann s. 55
Variasjoner s. 56
Stedegen natur i urbane områder s. 58
Plantenes kompatibilitet s. 60
Sammensetning av arter s. 62
Sesongvariasjon s. 64
Hovedpunkter fra diskusjon s. 66


## DEL 4 - VERKTØYKASSE


Verktøykasse for planlegging av naturlike beplantninger s. 70
- Design av bed s. 72
- Valg av planter- Sammensetning s. 74
- Valg av planter- Sesongvariasjon s. 76
- Drift av naturlike beplantninger s. 78

Referanseprosjekter- verktøykassen i praksis s. 80
Gode planter fra registreringene s. 86


## DEL 5 - AVSLUTNING


Konklusjon s. 94
Veien videre s. 96

Referanseliste s. 98
Figurliste s. 103
Vedlegg s. 104

# DEL 1 - INTRODUKSJON

Introduksjonen gir en innføring i oppgavens bakgrunn og relevans, hvor temaet blir satt i en større sammenheng. Videre presenteres formål, problemstilling og metode.



Bilde tatt av den norskinspirerte naturen på Dronninglunden.

# BAKGRUNN

## ET KLIMA I ENDRING

Verden står i dag ovenfor en global klimakrise, og konsekvensene av dette er alvorlige. Menneskeskapte klimautslipp har resultert i at gjennomsnittstemperaturen har økt med 1.1 grad siden 1750 (FN-sambandet, 2024). Klimaendringene truer både mennesker, økosystemer og naturen, og den økende temperaturen fører til mer ekstremvær. Utfordringer som tørke, skogbranner og ekstreme nedbørsmengder blir mer vanlig, og i urbane områder har klimautfordringene forårsaket negative konsekvenser for menneskers helse og viktig infrastruktur (IPCC, 2023).

FNs klimapanel kom i 2023 ut med den sjette IPCC synteserapporten. Rapporten understreker at mulighetsvinduet for en bærekraftig utvikling raskt innsnevres, og en endring må skje nå. For å gjøre mennesker og natur mindre sårbare for klimaendringene, er vi nødt til å tilpasse oss (Miljødirektoratet, 2023).

I rapporten kommer det fram at bærekraftig utvikling av urbane områder er avgjørende, da byene i dag står for rundt 70% av de globale utslippene. En langsiktig planlegging av urbane områder kan dermed bidra med fordeler på flere plan (IPCC, 2023). En naturlig og grønn infrastruktur støtter karbonfanging og lagring, og kan bidra til redusering av energibruk og risiko ved ekstreme hendelser.

I etterkant av FNs klimapanels forrige synteserapport kom Parisavtalen. Dette er en internasjonal klimaavtale som skal bidra til å begrense klimaendringene. Målet i avtalen er å holde økningen av den globale gjennomsnittstemperaturen under 2 grader (FN-sambandet, 2023d). Avtalen har fått flere land til å utvikle en klimapolitikk og mange har hatt vedvarende kutt i utslippene. I etterkant av rapporten kommer det frem at målene verdens land hadde satt seg ikke er tilstrekkelig for å holde oppvarmingen nede (Miljødirektoratet, 2023).

## FNS BÆREKRAFTSMÅL

For å stoppe de pågående klimaendringene har FN vedtatt 17 bærekraftsmål som skal nås innen 2030. Disse målene skal fungere som en universell retning for nasjoner, næringsliv og sivilsamfunn over hele verden. I byggingen av fremtidens grønne og klimarobuste byer, er spesielt mål nr 11 Bærekraftige byer og lokalsamfunn, nr 13 Stoppe klimaendringene og nr 15 Livet på land relevante.

Bærekraftsmål nummer 11 handler om å skape bærekraftige byer og lokalsamfunn. Mer enn halvparten av verdens befolkning bor nå i byer, og andelen kommer til å øke fram til 2030 (FN-sambandet, 2023a). For å oppnå en bærekraftig urbanisering må byenes negative påvirkning på miljøet reduseres, samtidig som det sikres tilgang til trygge og tilgjengelige grøntområder for alle (ibid.).

Mål nummer 13 handler om å stoppe klimaendringene. De er en trussel for hele sivilisasjonen vår og kjenner ingen landegrenser. I tillegg til å kutte utslipp og samle og lagre CO2, må vi investere i å tilpasse oss klimarelaterte farer og naturkatastrofer (FN-sambandet, 2023e).

Det siste målet omhandler livet på land (nr. 15), hvor hensikten er å beskytte, gjenopprette og fremme bærekraftig bruk av økosystemer. Mennesket fortsetter å ødelegge jordens helse, og arealendringer og klimaendringer er en av de største truslene mot biologisk mangfold (FN-sambandet, 2023c).

# NATURKRISEN

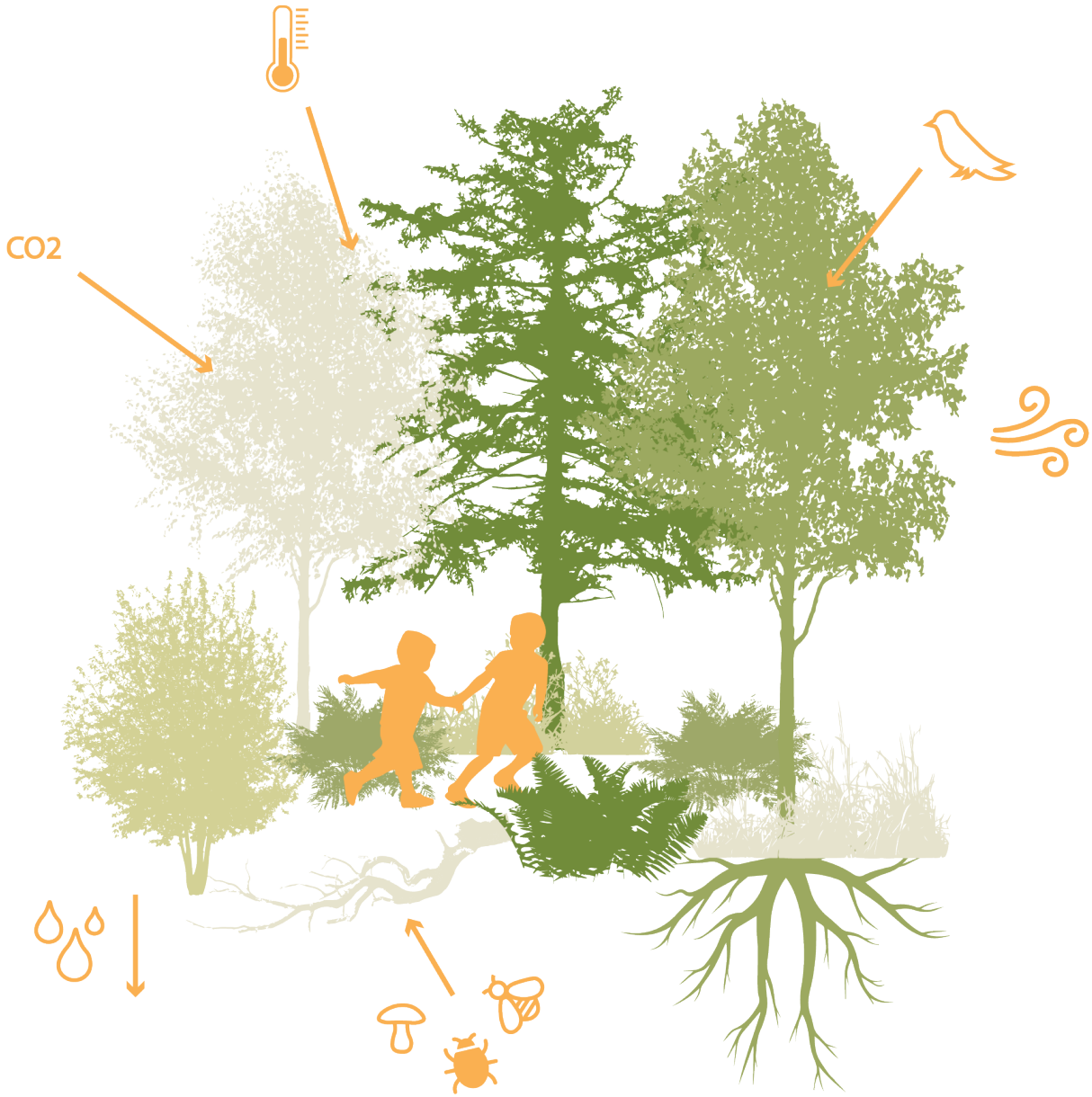
Gjennom FNs konvensjon om biologisk mangfold, jobber landene mot å sikre en bærekraftig bruk og bevaring av naturen (FN-sambandet, 2023b). De fem største årsakene til naturkrisen er arealendringer, forurensning, overhøsting, fremmede arter og klimaendringer (Convention on Biological Diversity, 2022). Naturkrisen handler ikke om hver enkelt art, men samspillet mellom hver komponent for å oppnå balanse slik at naturen fungerer som den skal (WWF, u.å.).

## NATURENS SAMSPILL

Samspillet i naturen handler om forholdet mellom levende organismer og deres miljø, og økologien undersøker hvordan disse faktorene påvirker hverandre og danner komplekse økosystemer (Ratikainen, 2021). Økosystemene består av både levende (biotiske) faktorer, som planter, mikroorganismer og dyr, og ikke-levende faktorer (abiotiske), som klima, geologi, kjemi og fysiske forhold (Ratikainen, 2021). Disse faktorene er vesentlige for å forstå økosystemenes dynamikk og helhet.

Naturen gir oss goder gjennom økosystemtjenester, og disse er avgjørende for menneskers overlevelse (Figur 1). Et velfungerende økosystem er dermed viktig for at vi fremdeles skal kunne hente tjenester fra naturen. Samtidig er det viktig å anerkjenne at naturen ikke kun skal tjene mennesket, men at den har en verdi i seg selv (St. meld. 14(2015-2016)).

Det er ingen klar definisjon på inndelingen av økosystemtjenestene, men de deles ofte inn i disse fire kategoriene; støttende, forsynende, regulerende og kulturelle (Fagus, 2021; Sabima, u.å.b). De støttende tjenestene er grunnlaget for alt liv og er nødvendig for produksjon av andre økosystemtjenester, som blant annet fotosyntese og jorddannelse. De forsynende tjenestene er produkter vi får direkte fra naturen, mens de regulerende tjenestene er fordeler som oppnås gjennom prosesser i naturen. Den siste tjenesten er de kulturelle, dette er ikke-materielle tjenester vi får fra naturen, som identitet, rekreasjon og kunnskap (Fagus, 2021; Sabima, u.å.b).

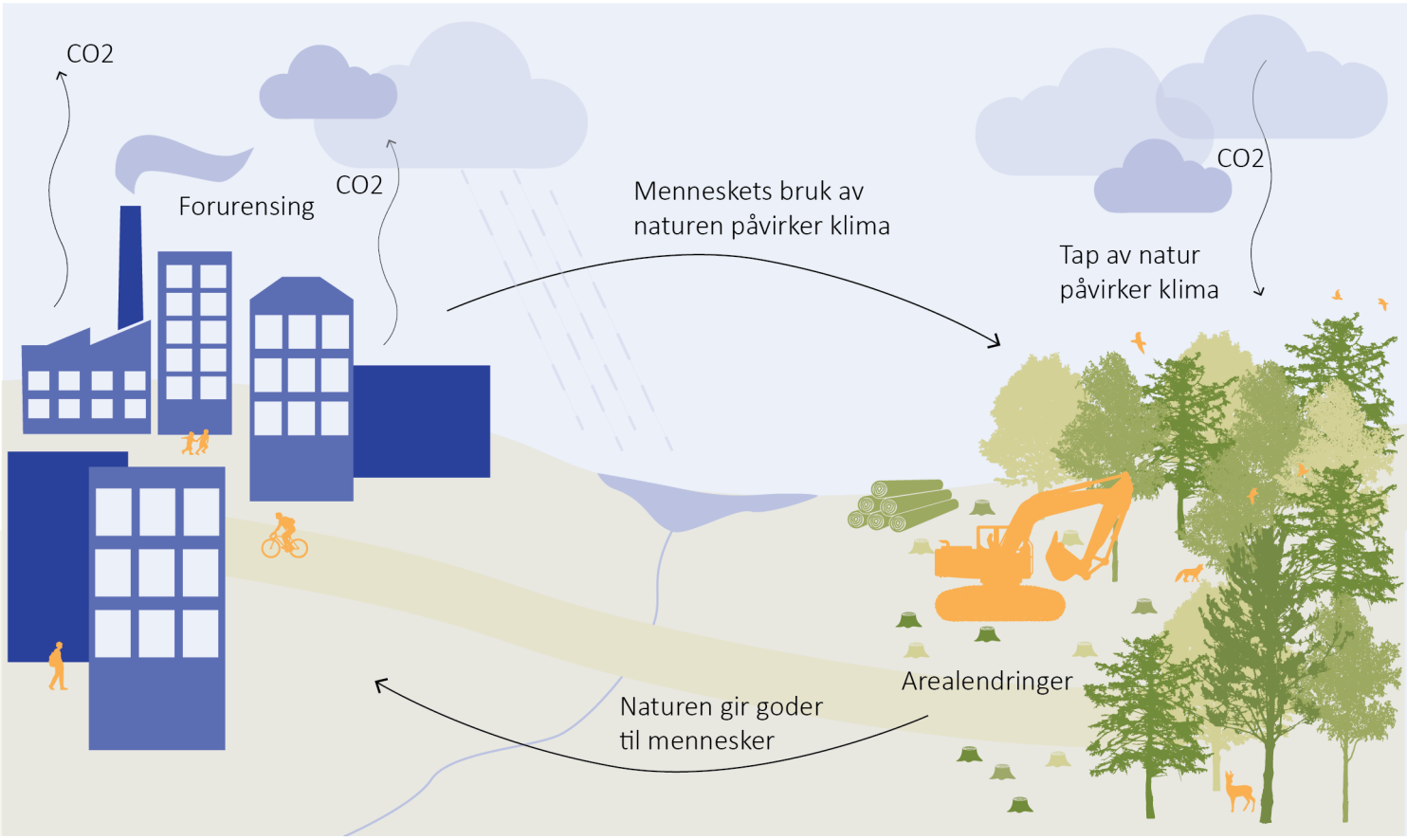



Figur 1: Illustrasjonen viser noen av økosystemtjenestene naturen gir oss, som temperaturregulering, lagring av CO2 og filtrering av vann.

# EN FELLES KRISE

Klimakrisen og naturkrisen er de største utfordringene menneskeheten i dag står ovenfor. Menneskets bruk av naturen påvirker klimaet, samtidig som klimaendringene har konsekvenser for naturen (Figur 2). Evolusjonen er en langsom prosess og de raske klimaendringene gir ikke naturen tid til å tilpasse seg (Klima- og miljødepartementet, 2021). Naturen bidrar med økosystemtjenester, og uten disse kan vi ikke leve på planeten. En velfungerende natur er derfor viktig i arbeidet med å takle klimaendringene. FNs klimapanel sier at dersom vi fortsetter i dagens tempo vil ⅓ av alle planter og dyrearter bli utryddet innen 2070 (IPCC, 2023).

I 2022 kom FNs naturavtale som skal bidra til å stoppe den menneskelige ødeleggelsen av naturen (Convention on Biological Diversity, 2022). Avtalen inneholder fire hovedmål og 23 delmål som skal nås innen 2030. Delmål 12 i avtalen handler om å betydelig utvide naturområder og folks tilgang på disse i urbane strøk, på en bærekraftig måte (ibid.). For å oppnå dette kreves en endring, ikke bare i hvordan vi utnytter arealer, men også hele vårt syn på naturen.




Figur 2: Sammenhengen mellom menneskets bruk av klima og natur.

# URBANISERING

I takt med at befolkningsveksten og håndteringen av klimautfordringene, opplever vi en økt grad av urbanisering og mer enn halvparten av jordas befolkning bor nå i byer (FN-sambandet, 2023a). Økt urbanisering skaper nye utfordringer, som tap av natur, luftforurensing og høyere temperaturer.

Fortetting og utvikling av byene kan føre til fragmentering og ødleggelse av viktige habitater. Dette kan resultere i reduksjon av det biologiske mangfoldet i urbane områder. Tettere byer, harde flater og industriell aktivitet forurenser luften, gir økt risiko for overvann og absorberer varme, samtidig vil tap av vegetasjon føre til mindre luftrensing og avkjøling (Figur 3). Dette fenomenet kalles Urban Heat Island, og beskriver forholdet hvor temperaturen i byer er høyere enn området rundt (Bühler mfl., 2011). Dette kan skape negative helseeffekter, både for mennesker og dyreliv.

Den økende urbaniseringen har ført til større fokus på grønn infrastruktur i urbane områder. Økosystembaserte tilpasninger som urbane grøntområder og restaurering av naturområder har vist seg i å være effektive i å redusere flomrisiko og oppvarming av byene, samtidig som det bidrar med fordeler for menneskers helse og velvære (IPCC, 2023). Byenes klima bestemmer mye av hvordan byene blir brukt, spesielt områder som er ment for gående og syklende. En plan for klimatilpasning vil derfor kun ha suksess hvis den også tar for seg de sosiale, økonomiske og romlige aspektene (Kleerekoper mfl., 2012).

Figur 3: Tettere flater, luftforurensing og tap av vegetasjon er alle konsekvenser av urbanisering.

# BYNATUR

Nærheten til grøntområder er viktig for menneskers psykiske og fysiske helse, da det oppfordrer til aktivitet og dekker vårt behov for rekreasjon (Figari, Krange og Nordbakke, 2019; Miljødirektoratet, 2014). For å løse samfunnsutfordringer kan prinsippene bak naturlige prosesser og økosystemer anvendes gjennom naturbaserte løsninger, enten ved utnyttelse av naturens ressurser eller etterligning av naturens egne løsninger (Menon economics, mfl., 2017). Bynatur er et nyere begrep som omhandler dette, og bruk av naturbaserte løsninger har ofte høy tilleggsnytte, både sosiale, økonomiske og miljømessige fordeler (Menon economics, mfl., 2017).

Det er ingen klar definisjon på bynatur, men mange har egne tolkninger på hva dette innebærer. En definisjon av bynatur omfatter alt det naturlige miljøet i byen, dette inkluderer blant annet parker, grøntområder, hager og vannveier, samt det biologiske mangfoldet som eksisterer i slike områder (Wolch mfl. 2014).

Av Andersen (2022) beskrives slike områder som små biotoper rundt omkring i byen, med et uttrykk som oppleves mer naturlig og uregelmessig, med stort fokus på det biologiske mangfoldet. Geelmuyden har i en artikkel til Arkitektur en litt annen definisjon på bynatur. Hun forklarer det som mangfoldet av interaksjoner som oppstår i stor og liten skala, både i det vi ofte kaller natur, altså det som er utenfor oss, og mellom oss og omgivelsene (Mienna, 2023). Et eksempel på dette er Sankt Kjelds Plads, hvor naturen blir trukket inn i byen som et grep for klimahåndtering, biologisk mangfold og rekreasjon (SLA, u.å.a).

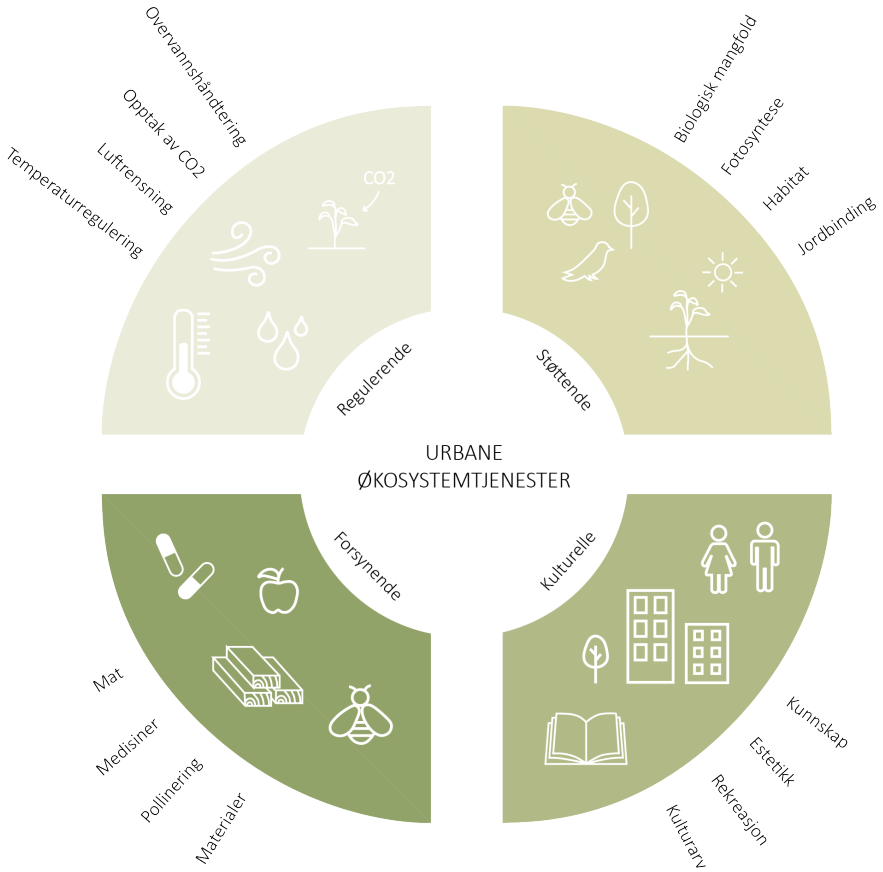
Sankt Kjelds Plads i København er et eksempel på bynatur.

# URBANE ØKOSYSTEMTJENESTER

Ivaretakelse av bynaturen og de urbane økosystemene er like viktig for menneskene som for naturmangfoldet. De utgjør viktige leveområder for insekter og annet dyreliv, samtidig som de forsyner oss med viktige økosystemtjenester (Syverhuset, 2023; Barton, mfl., 2015). Disse tjenestene bidrar både direkte og indirekte til menneskers velferd, og et velfungerende økosystem er derfor fundamentalt for menneskers fysiske og psykiske helse i urbane områder (Barton, mfl., 2015).

Urbane økosystemtjenester er tjenester som finnes i urbane områder med høy befolkningstetthet. Tjenestene er i hovedsak til nytte for befolkningens velferd, og da spesielt for de som bor i de mest sentrale delene av byen. De bidrar til et stabilt og robust bymiljø ved blant annet håndtering av overvann, rekreasjon, bevaring av naturmangfold og rensing av vann og luft (Figur 4) (Magnussen, Reinvang og Løset, 2015, s. 20).

For eksempel kan etablering av urbane grøntområder bidra til økt biologisk mangfold, noe som videre fører til en rekke andre tjenester som pollinering, temperaturregulering, opptak av C02 og overvannshåndtering. Studier viser at urbane grøntområder fremmer folkehelsen gjennom rekreasjon og fysisk aktivitet (Miljødirektoratet, 2014; Barton, mfl., 2015). En reduksjon av urbane økosystemtjenester og biologisk mangfold kan derfor føre til negative konsekvenser for folkehelsen (Barton, mfl., 2015).




Figur 4: Oversikt over noen av de urbane økosystemtjenestene.

# KLIMA I NORGE

Norge blir stadig mer urbanisert og vi opplever i dag flere utfordringer knyttet til klimaendringene. Mer ekstremvær og perioder med kraftig nedbør kommer hyppigere enn tidligere, og fører til økt fare for flom, samt snø- og jordskred som kan ha store konsekvenser for bygninger og infrastruktur. Samtidig har gjennomsnittstemperaturen allerede økt med 1.2 grader, og det er forventet at det vil fortsette å stige (St.meld. 26 (2022-2023)).

Naturen i Norge opplever allerede endringer som en reaksjon på dette; tørke, sykdommer, skogbrann og spredning av skadegjørere er alle faktorer som påvirker naturmangfoldet negativt. Klimaendringene fører til at planter og dyr opplever endring i bestander, tregrensen kryper oppover fjellet og andelen varmetålende arter øker. Endringene fører til at arter flytter på seg, vekstsesongen blir lengre og planter spretter knopper tidligere (Miljødirektoratet og Meteorologisk institutt, 2023). Et mildere klima vil også gjøre at fremmede arter vil kunne tilpasse seg den norske naturen bedre enn før (St.meld. 26 (2022-2023)).

# NORGES KLIMATILPASNING

For å sikre en bærekraftig utvikling og håndtere utfordringene for natur og samfunn, er klimatilpasning en essensiell del av norsk politikk. Norge er gjennom FNs konvensjon om biologisk mangfold og Parisavtalen lovfestet til å begrense klimaendringene, ved blant annet bruk av naturbaserte løsninger (St.meld. 26 (2022-2023).

Gjennom grunnlovens miljøparagraf §112 (1814) har alle rett til et miljø som sikrer helsen og der naturens mangfold bevares. Loven skal sikre kommende generasjoner trygghet ved å ha en langsiktig og fornuftig disponering av naturressursene.

Plan- og bygningsloven (2009) er den viktigste loven for forvaltning av Norges arealer, og skal fremme bærekraftig utvikling. Norge har utarbeidet en nasjonal pollinatorstrategi hvor et av hovedmålene går ut på å skape gode leveområder for pollinatorer, samt unngå tap av natur (Landbruks- og matdepartementet. mfl., 2018, s. 29).

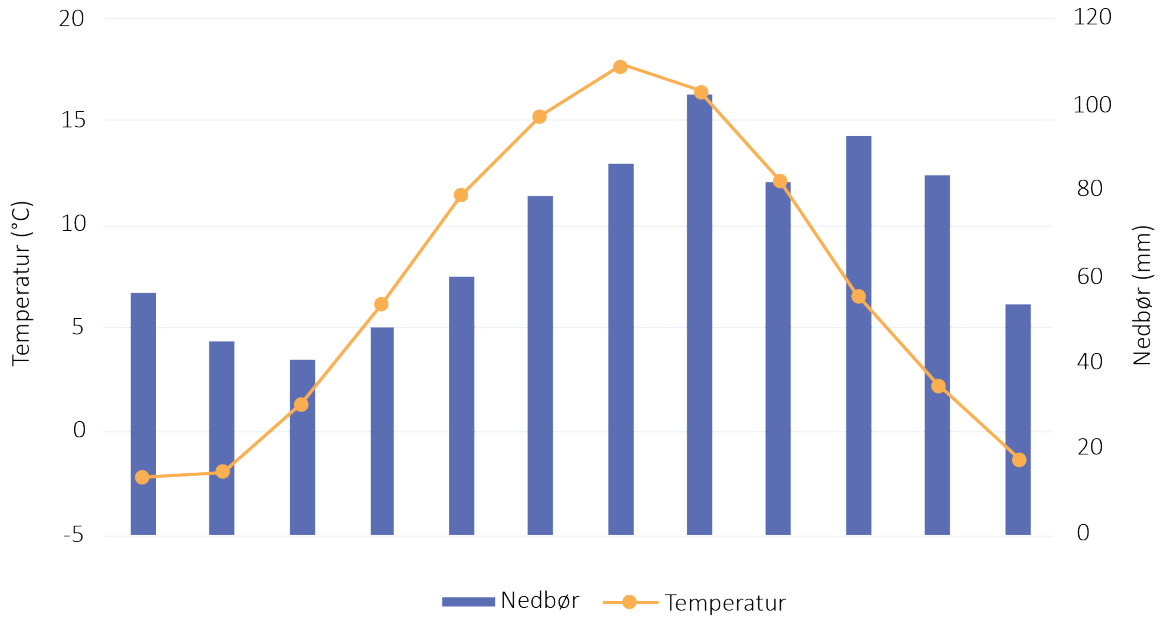
# OSLO

Oslo er en voksende by, og har hatt en befolkningsvekst på 14% de siste 10 årene. Byens ytre grenser er relativt faste, noe som innebærer at all utvikling må skje innenfra (Oslo kommune, 2023). En vellykket fortetting krever at ulike samfunnsfunksjoner og naturmangfold ivaretas og styrkes, derfor må de knappe arealene utnyttes godt (Oslo kommune, 2020a). For å sikre dette utvikler Oslo kommune hvert fjerde år en planstrategi som grunnlag for beslutninger, hvor den gjeldende strategien (2020-2023) jobber mot en bærekraftig samfunnsutvikling (2020b).

I likhet med andre urbaniserte områder opplever også Oslo utfordringer knyttet til fortetting. Tette flater og nedbygging av grøntområder gir utfordringer med temperaturregulering og overvannshåndtering. Hvor mer intenst nedbør og flere tørkeperioder gjør at det må stilles andre krav for å sikre en bærekraftig byutvikling (Figur 5) (Oslo kommune, 2020a).

I juni 2023 ble det innført vanningsrestriksjoner i Oslo, hvor lite nedbør og tørke over tid førte til tomme vannmagasiner. Restriksjonene gjorde det forbudt å vanne hager med hageslange og spreder, og slik utviklingen er nå kan dette forventes å skje igjen (NTB, 2023).

I Oslos klimastrategi mot 2023 er det 16 satsningsområder, hvor område 2 går på bevaring og restaurering av natur og grøntområder i Oslo (2020a). Målet med satsingsområdet er å unngå nedbygging og omdisponering av grønne arealer, samt videreutvikle nettverket av grøntområder og korridorer. Dette er med på å skape bedre leveområder for det biologiske mangfoldet i takt med klimaendringene. Oslo jobber tett for å sikre innbyggernes tilgang til grøntarealer som et helsefremmende tiltak (Oslo kommune, 2018). Samtidig skal ny infrastruktur bygges på en klimarobust måte for å bidra til en mer bærekraftig byutvikling.




Figur 5: Graf over normaltemperatur og normalnedbør for Oslo (Blindern målestasjon) (Meteorologisk institutt, 2020).

# VÅR TIDS NATURSYN

Som en reaksjon på utfordringene vi nå står ovenfor ser vi en endring i hvordan byene utvikles. Naturen bringes inn i det bygde miljøet, og kommer til uttrykk gjennom naturbaserte løsninger og naturinspirerte beplantinger (Mienna, 2023). Flere studier viser at det er en økt aksept for en "villere" natur med økologiske fordeler i byen (Hoyle, Hitchmough og Jorgensen, 2017a; Southon mfl. 2017). Dette tyder på at folks preferanser endres, og kan være en reaksjon på en økende bevissthet rundt naturmangfoldskrisen (Andersen, 2022; Özgüner & Kendle, 2006; Hoyle, Hitchmough og Jorgensen, 2017b).

Bevisstheten rundt naturens verdi kommer tydelig fram i flere nye prosjekter i Oslo. Vegetasjon er en viktig del av bybildet og bynaturen bidrar til menneskers velferd i en stadig tettere by. Bynaturen har fått en høyere verdi, og i forsøket på å skape en mer levelig by for mennesker får det grønne mer plass i bybildet. Dette kommer fram i Oslos bylivsgater, hvor trafikken har blitt fjernet til fordel for bynatur. I forhold til det store naturtapet vi opplever på grunn av omfattende arealendringer, er effekten av bynatur minimal. Samtidig kan en økt andel grønt i byen fungere som grønne korridorer som styrker det biologiske mangfoldet, og som en daglig påminnelse om hvilke endringer som kreves (Andersen, 2022).

Tap av norsk natur og risiko rundt spredning av fremmede arter har skapt en økt interesse for bruk av stedegne arter i bymiljøet (Fall, 2019). Arealendringene fører også til tap av pollinatorer, som er nødvendig for vår overlevelse (Sabima, u.å.a). Pollinatorene er avhengig av pollen og nektar, og trenger derfor en rikelig tilgang på blomster hele sesongen (Det norske hageselskap mfl., 2016). Som et resultat av dette ser vi en trend i planlegging av pollinatorvennlige anlegg i urbane områder.

Taket på Vega Scene og blomsterengen ved The Mother på Munch brygge er eksempler på nye prosjekter hvor naturen rundt Oslofjorden har vært direkte inspirasjon og kilde til beplantingen (Asplan Viak, 2023; Oslo kommune, u.å.). Samtidig ser vi økende bruk og oppmerksomhet rundt viktigheten av strukturer som død ved, insektshotell og steiner som kan bidra til økt biologisk mangfold i bymiljøet (Asplan Viak, 2023).

Det å hente inspirasjon fra naturen er ingen ny trend, og de naturlike prinsippene har blitt utviklet i takt med økologien (Woudstra, 2004). Den naturlike beplantingen har trolig sin opprinnelse fra 1700-tallet med den engelske landskapshagen og det pittoreske, og fra oppdagelsen av økologi i 1866 har et mer økologisk fokus på planting vokst frem (Dunnett, 2019; Woudstra, 2004). Det å kombinere hagebruk og økologi har lenge vært en trend i Europa og USA, men har først de senere årene kommet til Norge. Som et resultat av dette ser vi en mangel på litteratur og erfaringer tilpasset et nordisk klima. Dagens versjon av den naturlike beplantningen speiler vår tids syn på naturen, og kan forstås som en reaksjon på klimakrisen (Andersen, 2022).



Blomsterengen ved The Mother (Moren) på Munch brygge

MUNCH

# EN DESIGNET NATUR

"If you work in a naturalistic way you are by definition inspired by nature- but this can mean many different things"

- Dunnett, 2019, s 15.

Naturlike beplantinger representerer et bredt spekter av ulike tilnærminger og perspektiver, og er ofte assosiert med økologiske plantinger. Definisjonen på en naturlik beplantning varierer, og kommer til uttrykk gjennom ulike tradisjoner og natursyn.

En økolog vil kanskje hevde man aldri kan oppnå et naturlikt resultat, da man aldri vil kunne replikere naturen. Fra et designperspektiv kan imidlertid fokuset ligge på å etterligne en følelse av natur, og ved å hente inspirasjon fra nærliggende områder kan man samtidig bidra til lokal identitet og tilhørighet (Rainer og West, 2015). Mens tradisjonell beplantningsdesign vanligvis vektlegger estetikk og funksjon i valg av planter, henter den naturlike tilnærmingen inspirasjon fra naturens romlige og strukturelle trekk (Kingsbury, 2004). Den naturlike beplantingen befinner seg i midten av skalaen i forholdet mellom kunst og natur (Figur 6)(ibid.).

Designede plantesamfunn kan defineres som en kobling mellom tradisjonell hagebruk og økologi, men det understrekes at selv om slike plantesamfunn kan bidra med økosystemtjenester, er de ikke nødvendigvis ekte økosystem (Rainer og West, 2015, s. 38). Med utgangspunkt i økologi og estetikk, er tanken at man kan skape bærekraftige og skjøtselsreduserte anlegg, hvor det legges mer vekt på å hente inspirasjon fra naturens former, teksturer og farger i kombinasjon med en forståelse av naturens plantesamfunn (Dunnet, 2019).

Figur 6: Forholdet mellom estetikk og natur, hvor venstre side av skalaen henter mer inspirasjon fra kunst, mens høyre side av skalaen er mer inspirert av naturen (Kingsbury, 2004).

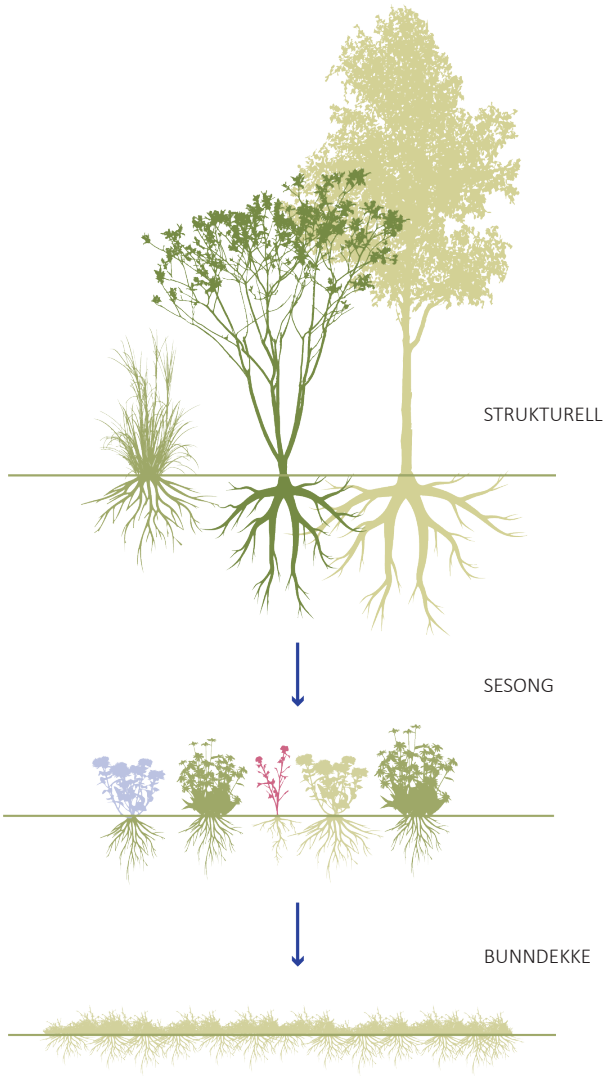
## PLANLEGGING AV NATURLIKE BEPLANTNINGER

Naturlike beplantninger består av et mangfold av arter, og det finnes mange ulike prinsipper for hvordan de skal kombineres. Planter velges hovedsakelig etter struktur og vekstform, og sammensetningen av disse er det som bidrar til visuell interesse og mangfold gjennom hele året. For å oppnå dette anbefaler Dunnett (2019) å holde seg på en kombinasjon av rundt 20 stauder.

Rainer og Wests (2015) lagstruktrur er et eksempel på hvordan kombinasjonen av økologi og estetikk legger grunnlaget for beplantningens struktur. Prinsippet deles opp i det struktrelle laget, sesonglaget og bunndekke (Figur 7).

Det strukturelle laget består av trær, busker og kraftigere stauder som bidrar med distinkte former og silhuetter gjennom året. Sesonglaget består av middels høye stauder som gir interesse gjennom farger og tekstur. Bunndekket består av markdekkende planter, og fungerer som et funksjonelt lag som bidrar med essensielle økologiske funksjoner, som erosjonssikring og tetting av jord.

Ved etablering kan kortlevde fyllplanter med rask vekst og tidlig blomstring bidra med visuell interesse og økt stabilitet frem til de mer saktevoksende plantene blir store (Rainer og West, 2015; Dunnett, 2019).




Figur 7: Artenes fordeling i de tre lagene i Rainer og West (2015) sin lagstruktur.

## PLANTERS KOMPATIBILITET

For å kunne designe holdbare beplantinger er det nødvendig med en viss forståelse for hvordan planter fungerer sammen i det ville. CSR-strategien forsøker å forklare dette forholdet, og baserer seg på hvordan planter tilpasser seg til begrensede ressurser. Begrensningene er delt opp i tre hovedgrupper; konkurranse, stress og forstyrrelse (Figur 8) (Grime, 1979).

### C: Konkurransedyktige

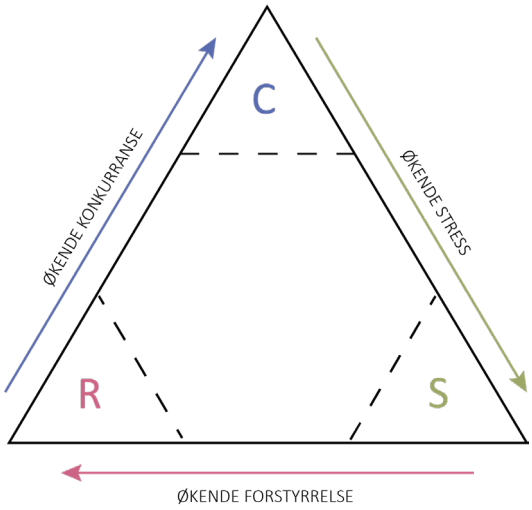
Planter i denne kategorien trives i habitater med lite stress og forstyrrelse, hvor de effektivt bruker de tilgjengelige ressursene. For å overleve har de utviklet strategier som rask vekst og høy produktivitet, samt en sterk konkurranseevne. I områder hvor ressurstilgangen er spesielt god, kan en art ende opp med å dominere stedet (Grime, 1979; Oudolf og Kingsbury, 2013). Et eksempel på dette er gress i næringsrike enger.

### S: Stresstolerante

For å overleve i områder med mye stress og lite forstyrrelse, legger plantene energien inn i bevaring av biomasse. Slike strategier defineres ofte av sakte vekst og fysiologisk variasjon (Rainer og West, 2015). Eksempler på dette er typiske fjellarter som *Dryas octopetala* (reinrose) og *Empetrum nigrum* (krekling).

### R: Ruderater

Disse plantene hører hjemme på områder med høyt nivå av forstyrrelser og lav stressfaktor. Arter i denne kategorien kan fullføre en livssyklus på kort tid og bruker energien sin på regenerering, ofte med høy produksjon av frø. Planter i denne kategorien er gjerne opportunister og pionerer, et eksempel på dette er *Poa annua* (tunrapp).




Figur 8: Illustrasjon av forholdet mellom konkurranse, stress og forstyrrelse (Grime, 1979).

Det diskuteres rundt bruken av denne teorien i praksis, da få arter kun passer inn i en kategori (Rainer og West, 2015; Oudolf of Kingsbury, 2013). Derimot kan en forståelse av plantenes ytelse være et viktig verktøy for planlegging og skjøtsel. Det argumenteres for at en kombinasjon av stresstolerante og ruderate arter i urbane områder kan skape robuste sammensetninger, samtidig frarådes bruken av for konkurransesterke arter i naturlike beplantninger (Dunnett, 2019; Rainer og West, 2015).

## NATURLIKE BEPLANTNINGER SOM KLIMATILTAK

Naturlike beplantninger kan anses som en naturbasert løsning og kan være et bidrag i håndteringen av fremtidens klimautfordringer (Menon economics, mfl., 2017). Den økologiske effekten til slike beplantinger øker med arealet til bedet, hvor større beplantninger har mulighet til å støtte et bredere spekter av arter og kan bidra til flere økosystemtjenester (Dunnett, 2019). En økt andel grønt i byen skaper flere grønne korridorer og er med på å styrke det biologiske mangfoldet (Figur 9).

Bruk av naturlike plantesamfunn minsker også behovet for skjøtsel, da hele beplantingen behandles som en helhet, og enkeltarter ikke lenger er i fokus. Dette reduserer tid og ressursbruk ved skjøtsel, da flere av de mest intensive arbeidene som luking og vanning unngås etter etablering (Rainer og West, 2015, s. 61).

Med en bredere forståelse for at plantesamfunn er dynamiske og komplekse, og for fordelene dette bringer til urbane områder, vil det bli større aksept for en villere bynatur i fremtiden.

Figur 9: Naturlike beplantninger i urbane områder og deres økologiske effekt

# FORMÅL

Formålet med masteroppgaven er å utvide kunnskapsgrunnlaget for naturlike beplantninger i en norsk kontekst. Gjennom analyser av eksisterende beplantinger ønsker vi å komme med anbefalinger i form av en verktøykasse. Målet er at landskapsarkitekter kan implementere denne kunnskapen i fremtidig design av robuste naturlike beplantinger tilpasset urbane områder. Vi håper at økt kunnskap og opplysning rundt temaet vil inspirere landskapsarkitekter og bidra til en endring i hvordan vi planlegger og utformer grøntområder i framtiden.

# PROBLEMSTILLING

Hvilken kunnskap kan vi hente fra naturlike beplantninger i Oslo, og hvordan kan dette gi grunnlag for fremtidig design av slike beplantinger tilpasset et norsk klima?

# UNDERPROBLEMSTILLINGER

- Hvordan ser beplantingene ut i dag sammenlignet med opprinnelig plan og intensjon?
- Hvordan kan design, plantevalg og økologiske faktorer påvirke plantesammensetningen og tettheten i en planting?
- Hvordan endrer de utvalgte bedene seg gjennom årstidene, og på hvilken måte kan denne kunnskapen brukes til å designe helårsinteressante bed?

# OPPGAVENS OPPBYGNING

### DEL 1: INTRODUKSJON

I første del presenteres oppgavens tema, der blir bakgrunn og relevans lagt frem og knyttet til temaets formål og problemstilling. Videre beskrives metodene vi har brukt for å løse disse.

### DEL 2: RESULTATER

I del to presenteres relevante funn fra dataanalysen.

### DEL 3: DISKUSJON

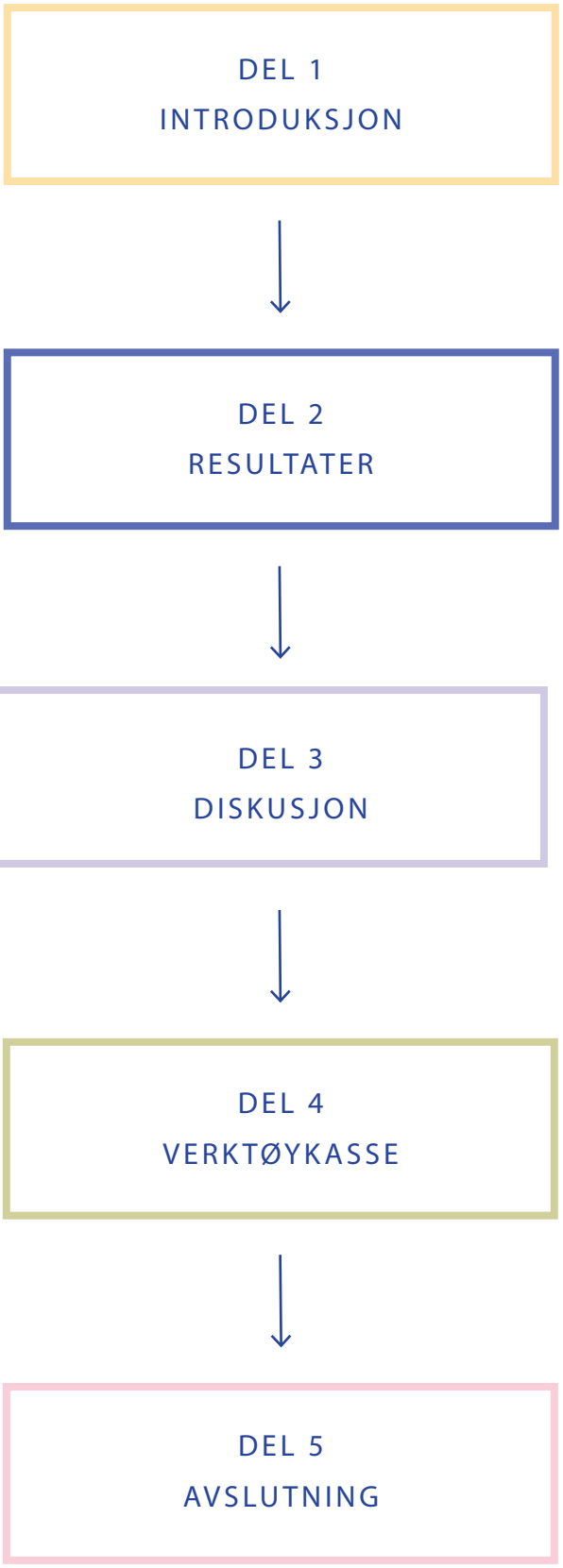
Funnene fra dataanalysen diskuteres opp mot hverandre og sees i sammenheng med relevant litteratur fra bakgrunnen.

### DEL 4: VERKTØYKASSE

Basert på funnene i analysen og hovedpunktene fra diskusjon er det utarbeidet anbefalinger i form av en verktøykasse. Disse er ment for å kunne brukes i fremtidig planlegging av naturlike beplantinger.

### DEL 5: AVSLUTNING

Avslutningsvis oppsummeres oppgaven, og presenteres gjennom konklusjon og refleksjon.



# METODE

Metoden består av en kunnskapsinnhenting gjennom registreringer av valgte caseområder og dataanalyse. Resultatene danner grunnlaget for oppgavens hoveddel.

## VALG AV CASEOMRÅDER

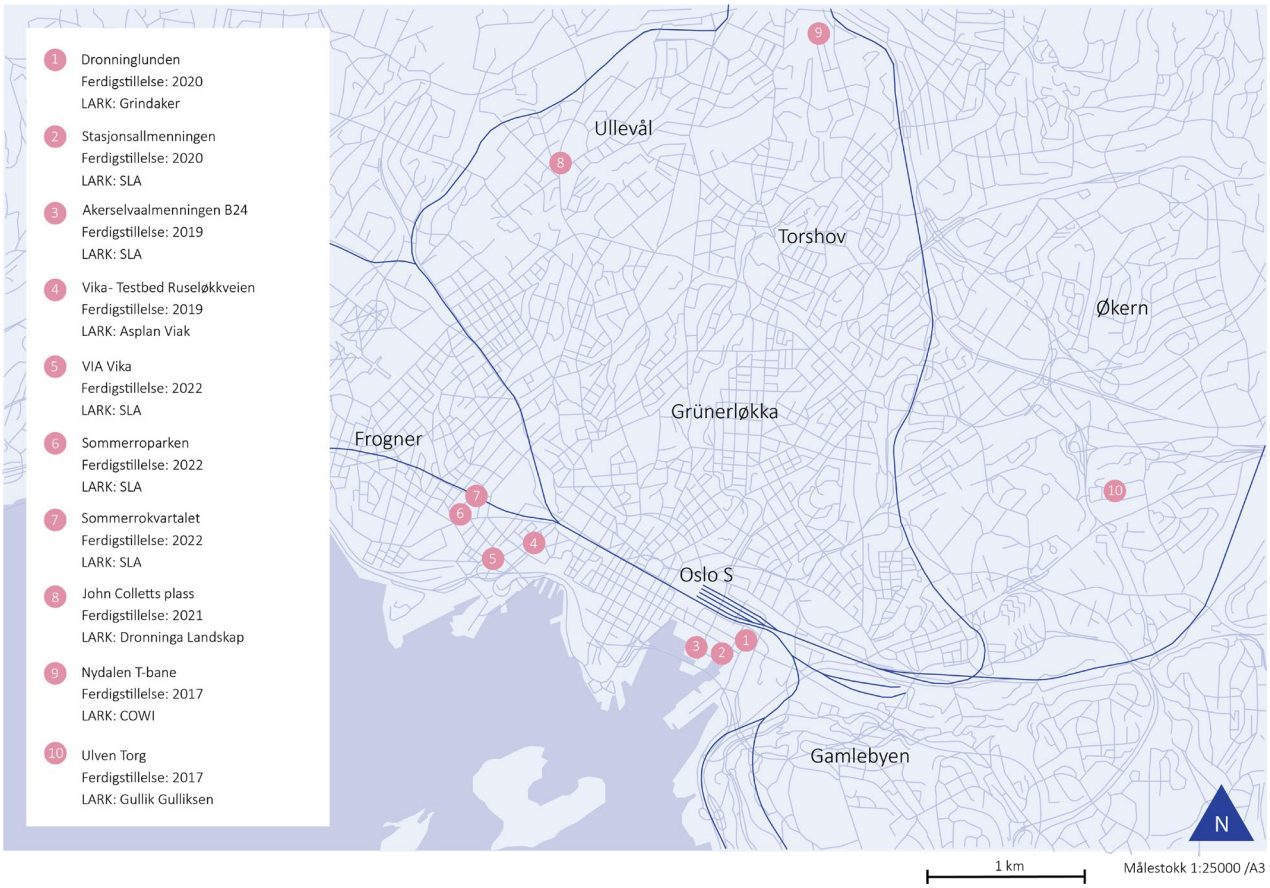
Gjennom vandringer og egen lokalkunnskap fant og registrerte vi aktuelle beplantninger i ulike deler av Oslo.

De aktuelle beplantningene gir uttrykk for å være inspirert av naturen, enten i form av sammensetning, struktur eller oppbygning. Dette utelukker bed med tydelig blokkstruktur eller monokultur. Vi har valgt å se bort fra takterrasser og regnbed. Som spesifikke krav må beplantingen ha minst to ulike sjikt og fem ulike staudearter. Beplantingene må ha gjennomgått en overvintring.

Vi hadde som mål å ikke se på planteplan og planteliste på forhånd, slik at vi kunne gjennomføre registreringene uten forventninger og forutsatte meninger. På denne måten kunne vi oppleve beplantingene slik de fremstår, og ikke slik de var tenkt.

## BEDENE

Vi valgte 16 bed fordelt på ni anlegg (Figur 10). Noen av anleggene dekker store områder, det har derfor vært hensiktsmessig å kun registrere et utvalg som representerer prosjektets ulike plantesammensetninger og/eller økologiske forhold . Dette gjelder Akerselvallmenningen, Nydalen T-bane, VIA Vika, Stasjonsallmenningen og Sommerrokvartalet (Se vedlegg 1 for utdypende forklaring).



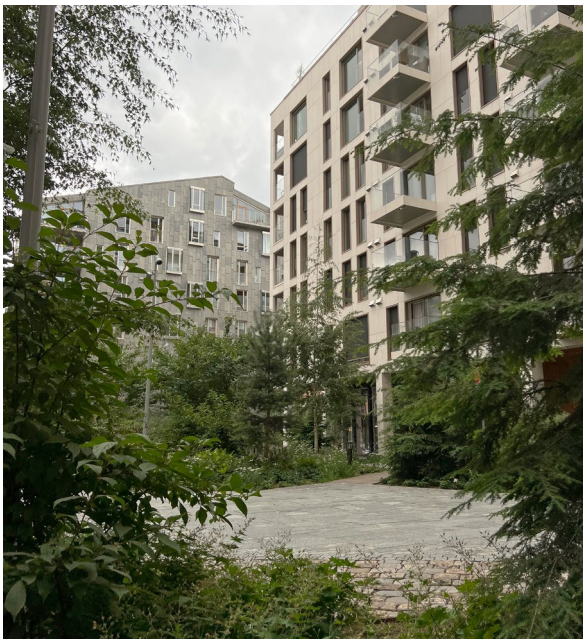

Figur 10: Kart over de utvalgte caseområdene

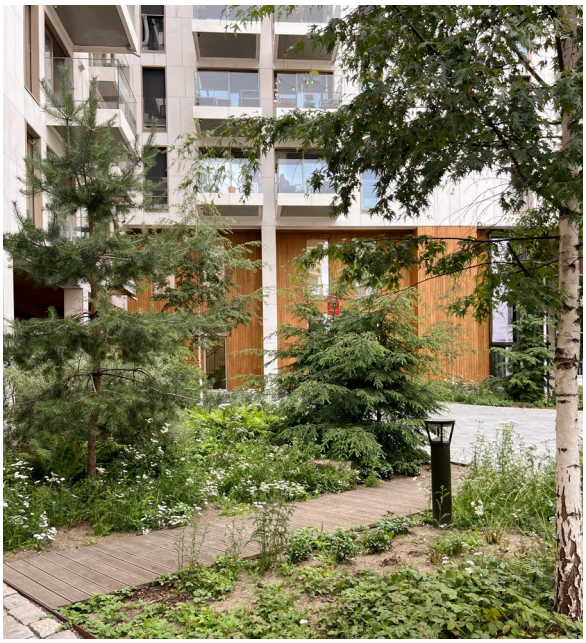
## DRONNINGLUNDEN

Grøntareal: Samlet areal ca. 306 m². Bedene varierer i størrelse fra 10 m² til 90 m².

Bruksområde: Gårdsrom, gjennomgang.

Beskrivelse: Sentral lund av rosablomstrende planter, omkranset av naturlik beplanting inspirert av norsk natur (Grindaker, u.å.).





## STASJONSALLMENNINGEN

Grøntareal: Samlet areal ca. 475m² fordelt på 18 bed i varierende størrelse fra 1,5m² til 73 m². Vi registrerte fire bed på henholdsvis 19m², 10m², 26m² og 55m².

Bruksområde: Brukstorg, lekeplass

Beskrivelse: Inspirert av norske fjell, med mål om å skape en stedsspesifikk bynatur med et dynamisk preg (Bjørvika utvikling, u.å.b).

## AKERSELVALLMENNINGEN B24

Grøntareal: ca. 460 m².

Bruksområde: Gangtrase, oppholdsområde.

Beskrivelse: Gradient av beplantning kobler fjorden med byen, plantene er valgt for å håndtere klimaendringer (Bjørvika utvikling, u.å.a).

## VIKA - TESTBED RUSELØKKVEIEN

Areal: ca. 120 m²

Bruksområde: Byrom

Beskrivelse: Pollinatorvennlig og flersjiktet vegetasjon med fokus på lang blomstringstid og skjøtselsbesparende design (Asplan Viak, u.å.).

## VIA VIKA

Areal: Samlet areal er ca. 150 m², fordelt på syv bed i varierende størrelse fra 5 m² til 43 m². Vi har registrert tre bed på henholdsvis 20 m², 33m² og 42m².

Bruksområde: Gårdsrom, gjennomgang

Beskrivelse: Funksjonelt og inviterende byrom med dynamiske plantebed (Billing, 2022).

## SOMMERROPARKEN

Areal: ca. 395 m²

Bruksområde: Parkdrag

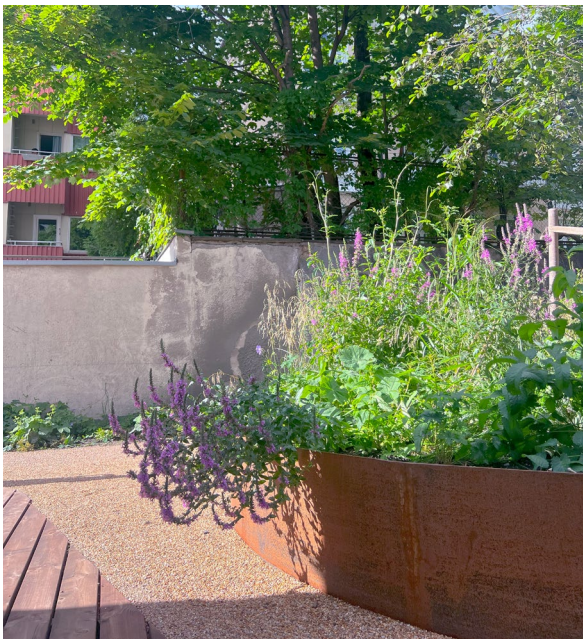
Beskrivelse: Attraktivt urbant område (SLA, u.å.b).

## SOMMERROKVARTALET

Areal: Samlet areal ca. 435 m², registrert bed er 16 m².

Bruksområde: Gårdsrom, gjennomgang

Beskrivelse: Attraktivt urbant område (SLA, u.å.b).



## JOHN COLLETTS PLASS

Areal: ca. 370 m².

Bruksområde: Park

Beskrivelse: Sommerfuglhage med fokus på årstidsvariasjon og lang blomstringstid (Dronninga landskap, u.å.).

## NYDALEN T-BANE

Areal: Samlet areal ca. 500 m², området nord er ca. 180m² og området sør er ca. 320 m².

Bruksområde: Gjennomgang

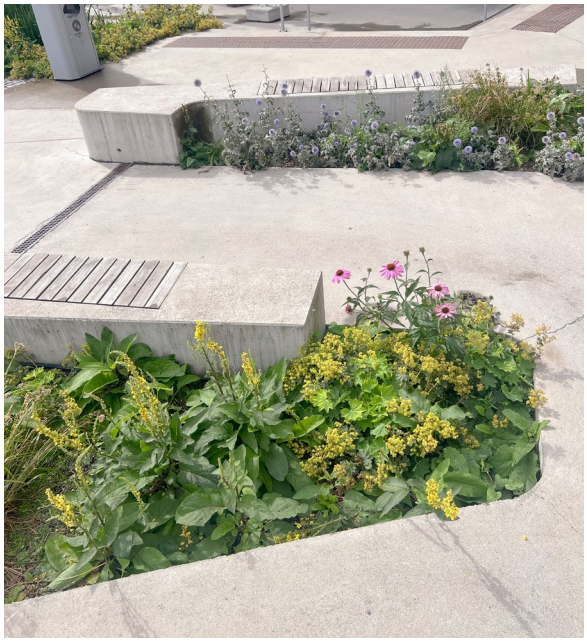
Beskrivelse: Frodig og naturlig vegetasjon som støtter pollinerende insekter (NLA, u.å.a).

## ULVEN TORG

Areal: Samlet areal ca. 300 m², med bed som varierer i størrelse fra 6m² til 70m². Vi har registrert et område på ca. 40 m².

Bruksområde: Torg

Beskrivelse: Fleksibel møteplass med fokus på pollinatorvennlig og stedegen vegetasjon (NLA, u.å.b).



# REGISTRERINGENE

Vi gjennomførte registreringer av de utvalgte bedene fra juni 2023 til august 2023 (Vedlegg 2). Registreringene ble gjennomført ved hjelp av et registreringsskjema, hvor vi noterte økologiske forhold, vanningssystem, hvilke arter som var til stede og antall sjikt. Dette ble gjort slik at vi enkelt kunne sammenligne resultatene på tvers av anlegg. Samtidig fotograferte vi anleggene helhetlig fra alle kanter og tok nærbilder av enkeltarter i bedene.

I perioden fra september 2023 til april 2024 gjennomførte vi befaringer til de utvalgte bedene for å følge opp utviklingen gjennom sesongen. Alle bedene ble besøkt en gang per sesong (høst, vinter, vår), samtidig utførte vi befaringer på bakgrunn av artenes blomstringstid (Vedlegg 2). På befaringene fotograferte vi bedene fra de samme vinklene som ved registrering. Samtidig noterte vi karakteristiske trekk og arter som har spesiell interesse i de ulike sesongene, som høstfarger, struktur og farger gjennom vinteren og tidlig blomstring.

Registrering av Akerselvallmenningen og Dronninglunden 11. juni 2023.

## HVA VI REGISTRERTE

**Grad av åpen jord:**

Hvor stor prosentandel av bedet hvor man kan se synlig jord.

**Ugras:**

Hvor stor prosentandel av beplantningen som er ugras. Dette er en visuell vurdering av mengden prosent dekke av synlig ugras i hele bedet.

**Tetthet:**

Tetthet ser på all vegetasjon som en helhet i bedet. Skalaen måler vegetasjonsdekket fra 1-3. Hvor 3 er > 90%, 2 er < 90% og > 60% og 1 er < 60%.

**Fuktighet:**

Visuell måling av jordas fuktighetsnivå på en skala fra 1-3. Hvor 1 er tørt, 2 er periodevis tørt eller fuktig, 3 er jevnt fuktig/aldri helt tørt.

**Vanningssystem:**

Observert om det er vanningssystem på stedet.

**Lysforhold:**

Visuell vurdering av lysforholdene på stedet. Kriteriene er delt inn etter sol (3), halvskygge (2) og skygge (1).

**Sjikt:**

Observert om det er lagstruktur i plantingen, fordelt på trær, busker og stauder.

Det er gjort registrering av alle arter i hvert bed. Artsbestemmelse er gjort på bakgrunn av vår plantekjennskap, ved usikkerhet tok vi detaljerte bilder av arten. Artene har videre blitt vurdert etter kategoriene konkurranse og prydverdi.

**Konkurranse:**

Plantens konkurranseevne blir vurdert på en skala fra 1-3, hvor 1 sier at planten er på vei til å bli utkonkurrert. Karakter 2 betyr at planten konkurrerer nok til å klare seg, men tar ikke over. Ved karakteren 3 viser planten tegn til å ha utkonkurrert/utkonkurrerer andre arter og har åpenbart spredd seg i bedet.

**Prydverdi:**

Vurderingen er gjort basert på plantens karakter gjennom sesongen. Dette inkluderer blomstring, struktur, farge og evt. frøstand.

# BAKGRUNN FOR ANALYSEN

Vi har innhentet informasjon om de utvalgte anleggene gjennom dialog med landskapsarkitekter, entreprenører og utviklere som har vært delaktige i de utvalgte prosjektene. Vi har mottatt informasjon som planteplaner og plantelister, plantegninger, intensjonsbeskrivelser og andre relevante dokumenter, samt lest eksisterende artikler på nett og arkitektkontorenes hjemmesider. Flere av de mottatte dokumentene er ikke offentlige tilgjengelige, og har blitt delt til bruk i denne oppgaven.

# DATAANALYSE

Vi har sammenlignet plandokumentene med våre registreringer, slik at vi kan danne et helhetlig bilde av bedets utvikling - fra planprosess til dagens produkt. Vi har brukt Excel til å lage plantelister hvor vi sammenligner planlagte arter med våre innhentede data. Ved hjelp av registrerte arter og bildedokumentasjon fra registrering har vi avklart hvilke arter som er tilstede i bedet, og hvilke som har utgått.

På grunn av mengden planter har vi valgt å fokusere på stauder. Enkelte arter med mange kultivarer ble slått sammen for å bedre kunne sammenligne resultatene. Registrerte arter med flere enn tre kultivarer blir slått sammen til hovedarten, dette gjelder så lenge kravene til de ulike kultivarene er relativt like og ingen har utgått. Disse artene er *Astrantia major, Echinacea purpurea, Salvia nemorosa, Geranium macrorrhizum* og *Sanguisorba officinalis*.

Når det gjelder de norske artene har vi valgt å kun se på art, og ikke kultivar, slik at bakgrunnen for analysen blir bedre. Vi har sett på artenes blomstringstid for å få en forståelse om hvilke arter som blir valgt og deres interesseperiode. Informasjon om artenes blomstringstid er hentet fra Hageselskapets sortsliste (2005) og Stauder.net.

Ved hjelp av Excel har vi sammenlignet de økologiske faktorene fra registreringene med resultatene fra artsregistreringene. Vi har også sammenlignet de ulike faktorene med hverandre for å se om det er noen sammenhenger. For å kunne tolke dataene har vi valgt å gjøre regresjoner i Excel der vi har sett på ulike faktorer i forhold til hverandre.

# DEL 2 - RESULTATER

I dette kapittelet presenteres resultatene fra dataanalysen.



Bilde av beplantningen i bed 4 på VIA Vika

# KVALITETER

Totalt sett har beplantingene stor variasjon i både artssammensetning og visuelt uttrykk, til tross for at mange inneholder de samme artene. Bruken av trær og busker i kombinasjon med stauder varierer, hvor det i noen bed er brukt kun to sjikt, mens det i andre er en sammensetning av alle tre (Figur 11).

Dette kommer også fram i planteplaner og plantelister, hvor det er brukt flere ulike prinsipper som grunnlag for design. Det er blant annet brukt plantemixer, hvor artene settes tilfeldig ut på stedet ved planting, og gridsystem, hvor hver art har en bestemt plass.

| | | Åpen jord (%) | Ugras (%) | Tetthet (1-3) | Fuktighet (1-3) | Vanningssystem | Lysforhold | Sjikt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dronninglunden | | 20% | 5% | 2 | 1 | ✕ | | |
| Stasjonsallmenningen | Bed 6 | 20% | 5% | 2 | 1 | ✕ | | |
| | Bed 7 | 10% | 5% | 2 | 1 | ✕ | | |
| | Bed 10 | 10% | 0% | 3 | 1 | ✕ | | |
| | Bed 18 | 40% | 5% | 1 | 1 | ✕ | | |
| Akerselvallmenningen B24 | | 10% | 25% | 2 | 2 | ✕ | | |
| Vika- Testbed Ruseløkkveien | | 0% | 5% | 3 | 2 | ✓ | | |
| VIA Vika | Bed 1 | 60% | 5% | 1 | 1 | ✓ | | |
| | Bed 4 | 20% | 5% | 2 | 2 | ✓ | | |
| | Bed 6 | 15% | 5% | 2 | 2 | ✓ | | |
| Sommerroparken | | 50% | 10% | 1 | 1 | ✕ | | |
| Sommerrokvartalet | | 10% | 10% | 2 | 2 | ✓ | | |
| John Colletts plass | | 5% | 5% | 3 | 2 | ✕ | | |
| Nydalen T-bane | Nord | 50% | 50% | 1 | 1 | ✕ | | |
| | Sør | 20% | 30% | 2 | 2 | ✕ | | |
| Ulven Torg | | 15% | 20% | 2 | 2 | ✕ | | |

Figur 11: Tabellen er en oversikt over innhentet data fra registreringene. Disse dataene er en del av grunnlaget for analysene

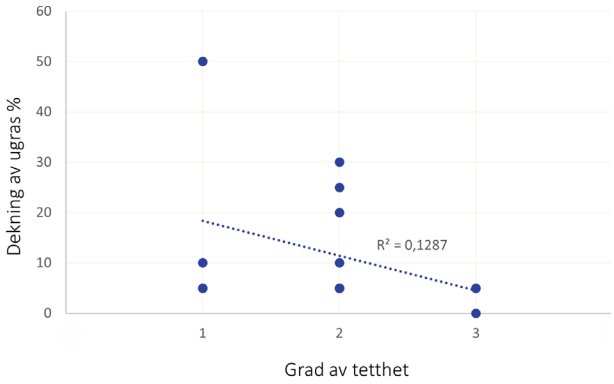
SOL (3)
HALVSKYGGE (2)
SKYGGE (1)
TRÆR
BUSKER
STAUDER

# TETTHET

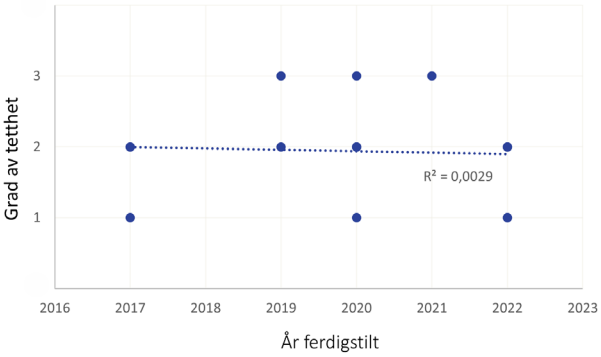
Generelt er det en lav prosentandel ugras i bedene, med enkelte unntak.

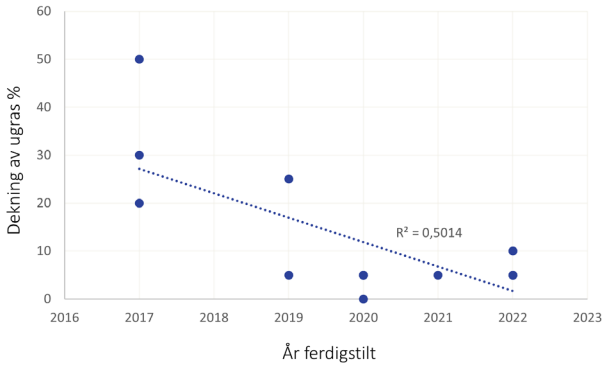
Bedene med høyest grad av tetthet har lavest andel ugras (Figur 12). Et godt eksempel på dette er Vika - Testbed Ruseløkkveien, som har tre i tetthet (godt dekke av vegetasjon) og 5% ugras. Resultatene viser at noen bed har både lav tetthet og lite ugras, dette kan tyde på at andre faktorer enn de registrerte er med å påvirke vekstforholdene på stedet.

Alderen på bedet har ikke sammenheng med tetthet, men andelen ugras øker etter etableringstid (3 år) (Figur 13 og 14).




Figur 12: Sammenhengen mellom tetthet i plantebestand (1= glissent og 3= tett) og prosent dekning av ugras.

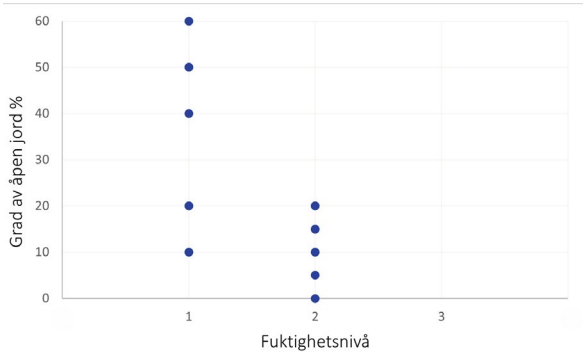



Figur 13 og 14: Sammenhengen mellom ferdigstilling og tetthet i plantebestand (1= glissent og 3 = tett), og ferdigstilling og prosent dekning av ugras.

# FUKTIGHET

Bedene har generelt lavt fuktighetsnivå, hvor 50% av bedene er svært tørre (Fuktighet 1), og ingen av bedene er våte (Fuktighet 3). Bedene med middels fuktighet (Fuktighet 2) viser generelt mindre variasjoner i resultatene, og har en lavere andel åpen jord enn de som er svært tørre (Fuktighet 1) (Figur 15). Av de åtte bedene med to i fuktighet, har halvparten vanningssystem (Figur 11). På grunn av andelen vanningssystem er det utfordrende å sammenligne bedene på likt grunnlag, noe som ikke gjør det mulig å hente ut generelle konklusjoner angående fuktighetsnivåene.

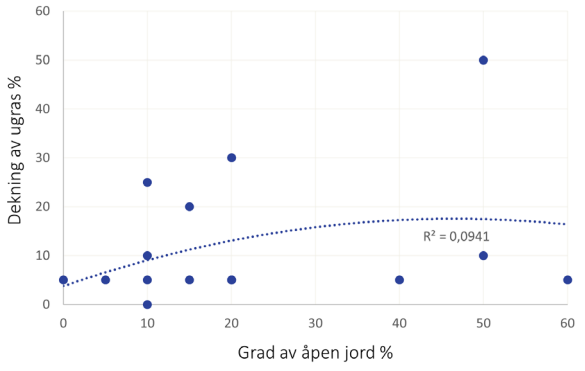



Figur 15: Sammenhengen mellom grad av fuktighet (1= tørt, 2 = vått) og andel av åpen jord i prosent.

# UGRAS

Det er lite sammenheng mellom andelen åpen jord og prosent dekning av ugras, hvor bedene med høyest andel åpen jord generelt har lav dekning av ugras (Figur 16). Dette med ett unntak, hvor det er registrert 50% åpen jord og 50% ugras.

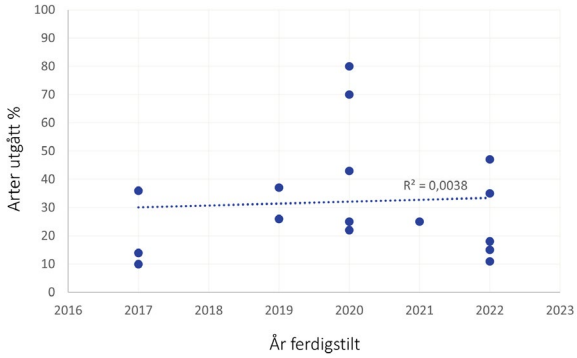
Generelt er det en svak sammenheng mellom bedene med mer stressende forhold (full sol og lav fuktighet), og andelen ugras og åpen jord. Sommerroparken er et godt eksempel på dette, hvor tørr jord (Fuktighet 1) og full sol (Lysforhold 3) har resultert i store områder med åpen jord (50%). Til tross for dette er det kun 10% dekning av ugras.




Figur 16: Sammenhengen mellom prosentandel åpen jord og prosent dekning av ugras.

# ARTER

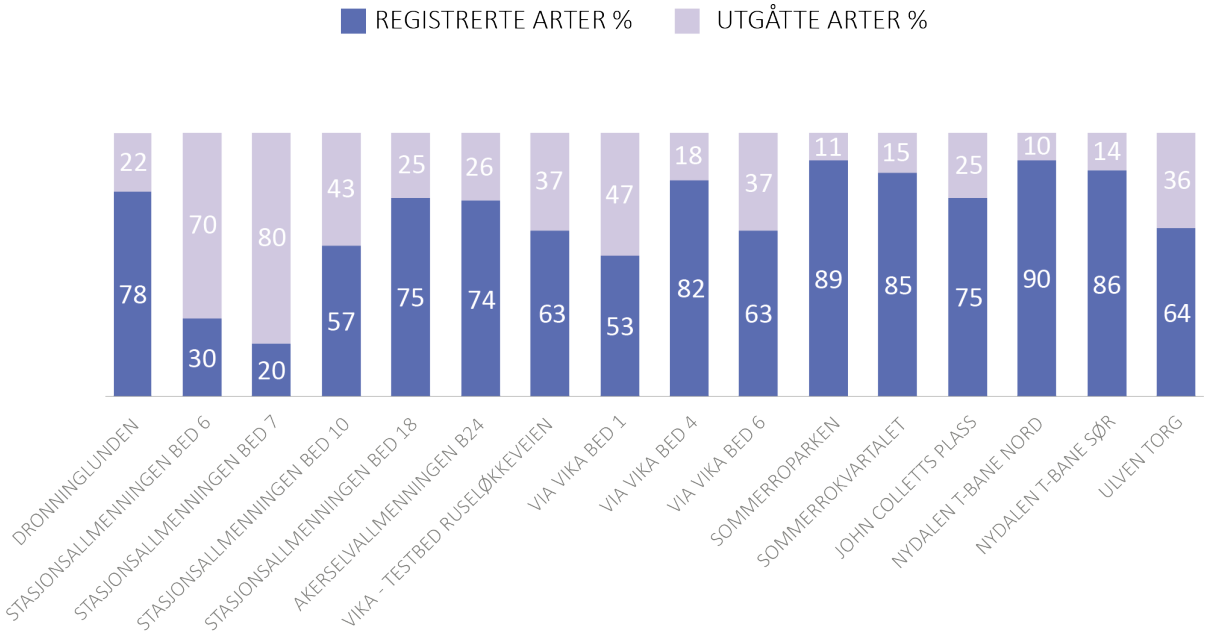
Resultatene viser en stor variasjon i antallet utgåtte arter, fra kun 10% utgått (Nydalen T-bane Nord) til 80% (Stasjonsallmenningen bed 7) (Figur 17). Til tross for den lave andelen utgåtte arter, er Nydalen T-bane Nord registrert med 50 % åpen jord og 50% dekning av ugras (Figur 11). Dette bedet skiller seg fra det overordnede mønsteret i flere kategorier, dette kan også ses i figur 15. Alderen på bedene ser ikke ut til å ha sammenheng med andelen utgåtte arter ($R^2$=0,004). Det ser ut til at en viss andel arter alltid vil utgå fra bedene (Figur 18).




Figur 18: Sammenhengen mellom året anlegget ble ferdigstilt og prosentandelen utgåtte arter.

Flere av bedene innenfor samme anlegg (VIA Vika og Stasjonsallmenningen) har ulike resultater. På VIA Vika er det planlagt likt antall arter i hvert bed, men antallet varierer fra 14 registrerte arter i bed 4 (full skygge og 20% åpen jord), til 9 registrerte arter i bed 1 (full sol og 60% åpen jord).

Dette tyder på at lokale variasjoner på anlegget har påvirket resultatet i bedene (Figur 11). I bedene på Stasjonsallmenningen er det også stor variasjon i antall arter blant bedene, fra to registrerte arter i bed 7, til syv registrerte arter i bed 18 (Vedlegg 3). Det er i ettertid plantet inn mange nye arter, så selv om mange arter er gått ut er det lav andel åpen jord og lite ugras i alle bedene (Vedlegg 3).



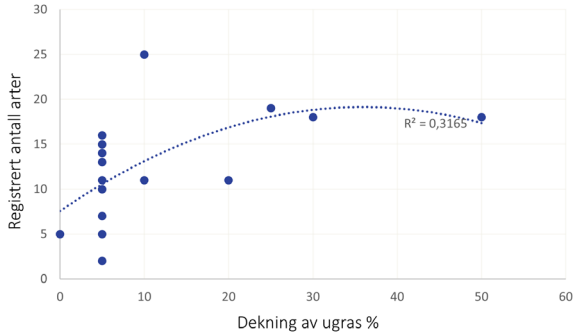

Figur 17: Forholdet mellom registrerte arter og utgåtte arter i prosent.

# UGRAS OG ÅPEN JORD

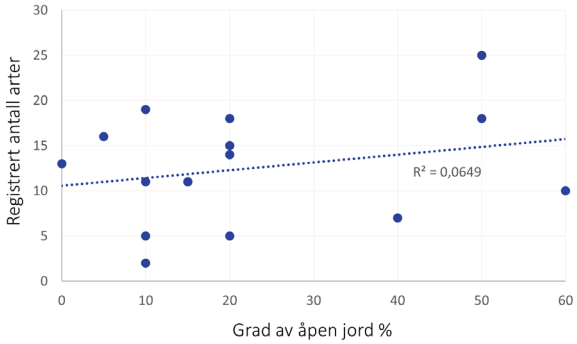
Det er en svak sammenheng mellom andelen ugras og antallet arter ($R^2$=0,32).

Resultatene antyder at bedene med en høyere prosentandel ugras, også har et høyere antall arter, noe som kan tyde på gode vekstforhold (Figur 19). Bedene med lav prosentandel ugras (>10%) har stor variasjon i antallet arter, fra 2 til 25 registrerte.

Det er ingen sammenheng mellom andelen åpen jord og antall registrerte arter ($R^2$=0,06), noe som kan antyde at andre faktorer påvirker antallet arter (Figur 20).



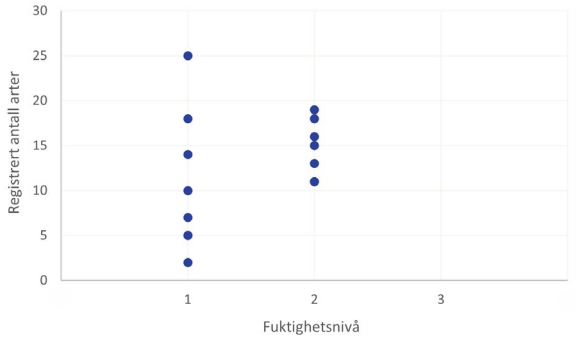

Figur 19: Sammenhengen mellom prosent dekning av ugras og antall arter i bed.

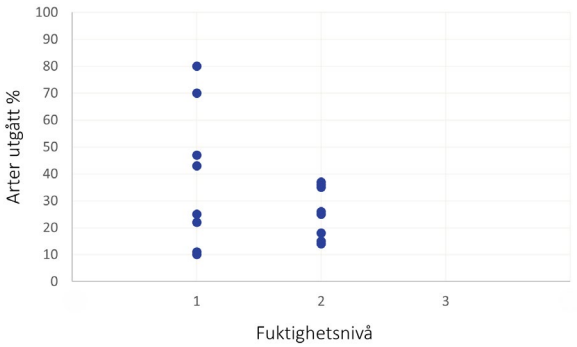



Figur 20: Sammenhengen mellom prosentandelen åpen jord og antallet arter i bedene.

# FUKTIGHET

Bedene med middels fuktighet (Fuktighet 2) har et mer stabilt antall arter, fra 11 til 19 stk (Figur 21). De tørre bedene (Fuktighet 1) har en større variasjon, og har både registrert lavest (2) og høyest (25) antall arter. De samme trendene kommer fram i forholdet mellom fuktighet og prosentandelen utgåtte arter (Figur 22). Det går i snitt ut 24% av arter i bedene med middels fuktighet, sammenlignet med 39% i de tørre bedene (Vedlegg 3).




Figur 21 og 22: Figurene viser sammenhengen mellom fuktighet (1= tørt, 3= vått) og antallet arter, og fuktighet og prosentandel utgåtte arter.

# PLANTEVALG

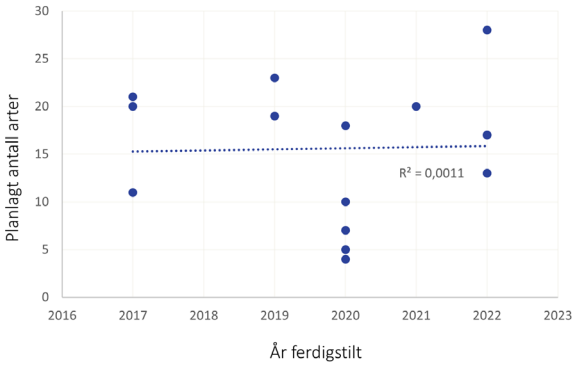
Totalt er det planlagt 147 ulike arter, hvor 111 av disse ble registrert i bedene (Vedlegg 3). Totalt sett ble 21 av disse artene brukt mer enn tre ganger, hvor *Dryopteris filix-mas*, *Echinacea purpurea* og *Luzula nivea* er mest fremtredende (Figur 23). Disse har alle blitt brukt mer enn seks ganger, og har klart seg i nesten alle bed. Det ble også registrert 21 ulike arter som av ukjente årsaker har kommet til i ettertid (Vedlegg 3).

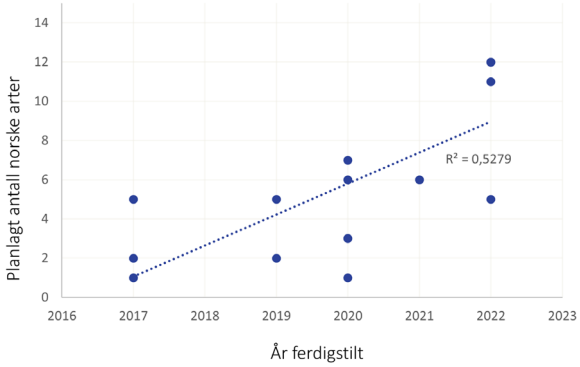
Totalt er det 68 tilfeller hvor arter har utgått (Vedlegg 3). På grunn av lave verdier på de fleste artene er det ikke mulig å fastslå årsaken til hvorfor de har gått ut. Kun tre arter har utgått tre eller flere ganger (*Brunnera macrophylla, Fragaria vesca* og *Polygonatum verticullatum*). To av artene har utgått fra enkelte bed og klart seg i andre, dette gjelder *Brunnera macrophylla* og *Fragaria vesca* (Figur 23). Disse artene har høye verdier i begge kategoriene, noe som kan tyde på at de klarer seg bedre under riktige forhold.

| Art | Kultivar | Registrert (antall) | Utgått (antall) |
|---|---|---|---|
| *Achillea millefolium* | | 4 | |
| *Astrantia major* | | 4 | |
| *Brunnera macrophylla* | | 5 | 4 |
| *Dryopteris filix-mas* | | 6 | 1 |
| *Echinacea purpurea* | | 7 | |
| *Eutrochium maculatum* | 'Purple Bush' | 3 | |
| *Fragaria vesca* | | 3 | 3 |
| *Galium odoratum* | | 4 | |
| *Geranium macrorrhizum* | | 4 | |
| *Geranium x magnificum* | 'Rosemoor' | 3 | |
| *Geranium nodosum* | | 3 | 1 |
| *Hylotelephium telephium* | 'Herbstfreude' | 3 | 1 |
| *Luzula nivea* | | 6 | 1 |
| *Luzula sylvatica* | | 4 | |
| *Mattueccia struthiopteris* | | 4 | |
| *Nepeta x faassenii* | | 4 | |
| *Polygonatum verticillatum* | | | 3 |
| *Salvia nemorosa* | | 3 | |
| *Sanguisorba officinalis* | | 5 | |
| *Sesleria autumnalis* | | 5 | |
| *Thymus serphyllum* | | 3 | |

Figur 23: Tabellen viser en oversikt over de mest brukte artene (mer enn 3 ganger).

I hvert bed varierer antallet planlagte arter fra fem til 28, med et gjennomsnitt på 16 arter per bed (Vedlegg 3). Det er spesielt stor variasjon i de minste bedene (under 20 m²). Dette gjelder Stasjonsallmenningen bed 7 og 10, hvor det henholdsvis er brukt fem og åtte ulike arter, VIA Vika bed 1, hvor det er brukt 17 ulike arter og Sommerrokvartalet, hvor det er brukt 14 ulike arter (Figur 24). Det brukes omtrent like mange arter i planleggingen av bed nå som for 7 år siden, men andelen norske arter har økt ($R^2$=0,53) (Figur 24 og Figur 25).



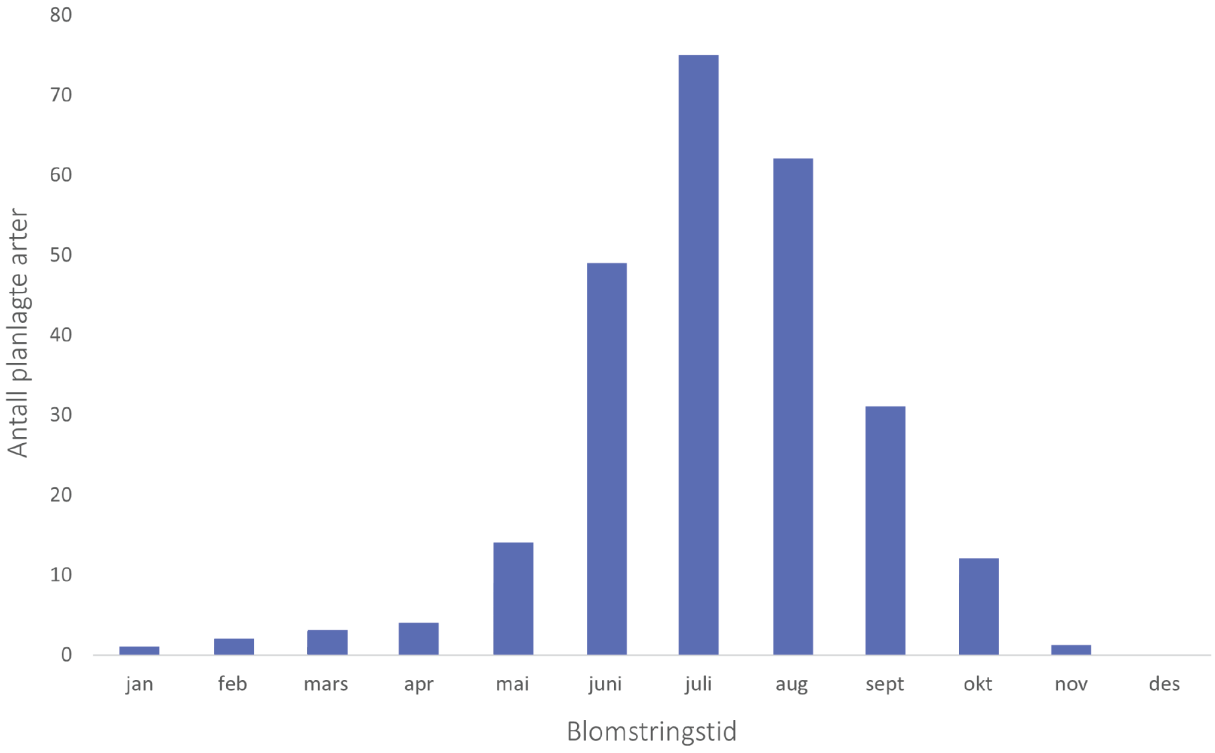




Figur 24 og 25: Figurene viser sammenhengen mellom antallet planlagte arter og alder på anlegget. Figur 24 viser samlet antall arter og Figur 25 viser antallet norske arter.

# SESONGVARIASJONER

Resultatene fra analysen viser at bedene har ulik interesse gjennom sesongene, hvor det er flest arter som blomstrer i juli og august (Figur 26). Fra november til april er det planlagt få til ingen blomstrende arter i de utvalgte anleggene. Det er også registrert varierende bruk av blomsterløk, hvor 50% av bedene har det inkludert i plantelisten (Vedlegg 3).

Kun Sommerrokvartalet hadde klipt ned staudene på høsten, og de resterende bedene ble klippet på våren. Samtidig manglet flere av bedene strukturelle arter som ga visuell interesse gjennom vinteren. Mangelen på dette gjorde at bedene opplevdes tomme, til tross for at staudene ikke var klipt ned. Dette kom spesielt tydelig fram på John Colletts plass og Ulven Torg, som begge har mangler i det strukturelle laget i plantingen.




Figur 26: Oversikt over blomstringstiden til de planlagte artene.

Befaringene av bedene gjennom sesongen viser at det er stor variasjon i artenes interesse gjennom vinteren. Noen av artene med spesiell karakter gjennom sesongen var *Eurybia x herveyi* (syn. *Aster macrophyllus*), *Symphyotrichum ericoides* (syn. *Aster ericoides*) og *Aster amellus* (Bilde 3), som etter blomstring utviklet dekorative frøstander og bidro med struktur og farge gjennom vinteren.

Noen stauder hadde også spesielt dekorativ frøstand, blant annet *Echinacea purpurea, Rudbeckia fulgida* (Bilde 1), *Agastache, Sanguisorba officinalis* og *Eutrochium maculatum* (Bilde 2). Generelt bidro alle prydgress til viktig struktur gjennom vinteren, og var spesielt dekorative ved frost.

Bilde 1: *Rudbeckia fulgida* "Goldsturm' i forkant av *Symphyotrichum ericoides*.
Bilde 2: *Eutrochium maculatum* ' Purple Bush'
Bilde 3: *Aster amellus* 'King George'

# NORSKE ARTER

Det er brukt 45 ulike norske arter, hvor 13 har gått ut i alle bedene der de ble plantet (Vedlegg 4). Omtrent halvparten av de mest anvendte artene er norske, hvor totalt tolv arter har blitt benyttet tre ganger eller flere (Figur 27).

Resultatene indikerer at de norske artene generelt klarer seg bra, men tilfellene hvor de har utgått skyldes hovedsakelig feil plassering i forhold til plantenes naturlige habitat (Vedlegg 4). Majoriteten av artene er kun blitt anvendt én gang, hvilket ikke gir tilstrekkelig med data til å kunne konkludere med årsaken til deres utgang.

| Art | Registrert (antall) | Utgått (antall) |
|---|---|---|
| *Achillea millefolium* | 4 | |
| *Arthyrum filix-femina* | 3 | |
| *Dryopteris filix-mas* | 6 | 1 |
| *Fragaria vesca* | 3 | 3 |
| *Galium odoratum* | 4 | |
| *Geranium sanguineum* | 3 | 1 |
| *Luzula sylvatica* | 4 | |
| *Matteuccia struthiopteris* | 4 | |
| *Molinia caerulea* | 3 | |
| *Polygonatum verticillatum* | | 3 |
| *Sanguisorba officinalis* | 5 | |
| *Thymus serphyllum* | 3 | |

Figur 27: Tabellen viser en oversikt over de mest brukte norske artene (mer enn 3 ganger).

*Achillea millefolium* er en av de mest brukte norske artene, her fotografert i Dronninglunden.

# KONKURRANSE

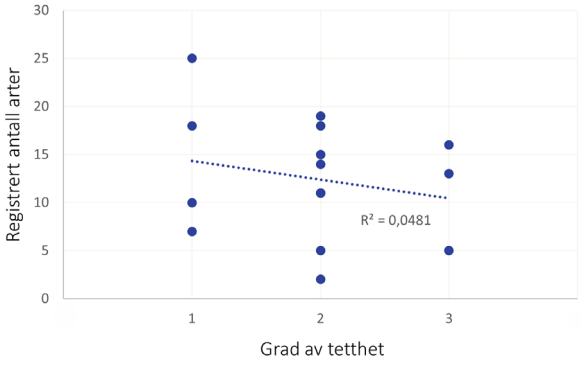
En sammenstilling av konkurranseevnen til de mest brukte artene viser store variasjoner i prestasjon. *Achillea millefolium, Nepeta x faassenii* og *Sesleria autumnalis* har fått karakter i alle kategoriene, hvor de i fleste tilfeller fungerer godt i sammensetning med andre arter (Karakter 2). Imidlertid er de i enkelte tilfeller i ferd med å utgå (Karakter 1), eller er svært dominerende i bedet (Karakter 3). Dette kan tyde på at artene kan ha stor variasjon i prestasjonen under ulike forhold (Figur 28).

Tre arter har fått karakter på hver ende av skalaen, der de både er vurdert som i ferd med å utgå og svært dominerende. Dette gjelder *Fragaria vesca, Geranium macrorrhizum* og *Thymus serphyllum* (Figur 28). *Fragaria vesca* har klart seg like mange ganger som den har utgått (Figur 27), hvilket samsvarer med konkurranseevnen (Figur 28). Eksempelvis har den utgått i alle bedene på VIA Vika, men er svært dominerende i Dronninglunden. *Geranium macrorrhizum* og *Luzula sylvatica* har tre registreringer med høy karakter, og går frem som de mest dominerende artene (Karakter 3). De samlede resultatene tyder på at enkelte arter kan bli dominerende under riktige forhold.

Tettheten i vegetasjonsdekket sett i sammenheng med antall registrerte arter viser at bedene med tettere beplantning generelt har et litt lavere antall arter (Figur 29). Dette kan tyde på økt konkurranse ved en tettere beplantning, hvor konkurransen om ressursene er høyere.

| | | Konkurranseevne | | |
|---|---|---|---|---|
| Art | Kultivar | 1 | 2 | 3 |
| *Achillea millefolium* | | 1 | 2 | 1 |
| *Astrantia major* | | 2 | 2 | |
| *Brunnera macrophylla* | | 1 | 4 | |
| *Dryopteris filix-mas* | | 1 | 3 | |
| *Echinacea purpurea* | | 2 | 5 | |
| *Eutrochium maculatum* | 'Purple Bush' | | 3 | |
| *Fragaria vesca* | | 1 | | 2 |
| *Galium odoratum* | | 2 | 2 | |
| *Geranium macrorrhizum* | | 1 | | 3 |
| *Geranium x magnificum* | 'Rosemoor' | | 3 | |
| *Geranium nodosum* | | | 3 | |
| *Hylotelephium telephium* | 'Herbstfreude' | | 3 | |
| *Luzula nivea* | | 2 | 4 | |
| *Luzula sylvatica* | | | 1 | 3 |
| *Mattueccia struthiopteris* | | 2 | 2 | |
| *Nepeta x faassenii* | | 1 | 3 | |
| *Salvia nemorosa* | | | 3 | |
| *Sanguisorba officinalis* | | | 5 | |
| *Sesleria autumnalis* | | 1 | 2 | 2 |
| *Thymus serphyllum* | | 2 | | 1 |

Figur 28: Tabellen viser de mest brukte artene og deres registrerte konkurranse karakter (1= i ferd med å utgå, 3= dominerende).




Figur 29: Sammenhengen mellom tetthet (1= glissent, 3= tett) og antallet arter i bedene.

# DEL 3 - DISKUSJON

I dette kapittelet diskuteres funnene fra resultatene mot hverandre og relevant litteratur fra bakgrunnen.

# DISKUSJON

Resultatene våre tyder på at vi fremdeles befinner oss i en periode med utprøving av metoder og sammensetninger når det kommer til naturlike beplantninger.

Det finnes ingen fasit på hvordan bed skal designes, og varierende behov og forhold legger ulike krav for beplantingen. Til tross for dette vil det å hente kunnskap fra eksisterende anlegg bidra til et økt kunnskapsgrunnlag og utvikling av den norske kompetansen på naturlike beplantinger.

## VIKTIGHETEN AV GOD ETABLERING

I analysen ser vi en sammenheng mellom tettheten i en beplantning og andelen ugras (Figur 12), hvor det ser ut til at en tettere beplantning hindrer ugraset i å komme fram. Samtidig ser vi en sammenheng mellom mengden ugras og anleggets alder, hvor det er en økning i andelen ugras etter endt etableringsperiode (Figur 14). Vi kan dermed anta at god skjøtsel i etableringsperioden er avgjørende for en vellykket planting.

Dette funnet bekreftes også i litteraturen, hvor viktigheten av å oppnå rask tett beplantning trekkes frem. Her anbefales det en lavere planteavstand og bruk av kortlevde fyllplanter for å redusere mengden åpen jord i tidlig fase (Rainer og West, 2015; Dunnett, 2019). Dette fremheves også i Asplan Viaks rapport fra Vega Scene (2023), som understreker viktigheten av tilstrekkelig skjøtsel i etableringsfasen for å oppnå ønsket vegetasjonsutvikling. En god første sesong vil også redusere behovet for vanning (ibid, s. 41).

Bilde av ugras i Sommerroparken. Her har det kommet inn Kanadagullris.

Når beplantingen oppleves mer tilfeldig, slik som i en naturlik beplantning, vil ikke ugraset være like visuelt synlig. Dette i kontrast til tradisjonelle blokkbeplantninger, hvor det er større områder med kun en art, noe som gjør at ugraset vil skille seg mer ut. Man kan derfor akseptere en høyere grad av ugras i naturlike beplantinger, men dette stiller også høyere krav til den som utfører skjøtsel, da det krever god plantekjennskap for å kunne skille ugras fra planlagt beplantning.

## TILGANG PÅ VANN

Resultatene viser at et jevnere fuktighetsnivå (Fuktighet 2) gir en mer stabil beplanting, hvor det er mindre variasjon i antallet utgåtte arter og andelen åpen jord (Figur 22 og Figur 15). Våre resultater på fuktighetsnivå ble påvirket av antallet bed med vanningssystem, men til tross for dette var det ikke store variasjoner i bedenes fuktighetsnivå.

Økt urbanisering resulterer i varmere byer og en større andel tette flater, noe som gir flere utfordringer knyttet til overvann og tørke (St. meld. nr 26. (2022-2023); IPCC, 2023). Som resultat av en lengre periode med tørke var det i juni 2023 vanningsforbud i Oslo (NTB), og slik utviklingen er nå kan vi forvente at dette vil skje igjen.

Uten bruk av vanningssystem kan det bli utfordrende å oppnå et stabilt fuktighetsnivå, samtidig er vanning med slange en intensiv og tidkrevende skjøtselsmetode. Planlegging av bed som kan tolerere tørkeperioder vil derfor være fordelaktig i et fremtidig perspektiv.

Viktigheten av dette understrekes også i litteraturen, hvor Dunnett fremhever betydningen av å tenke nytt og planlegge for fremtidens klima (2019, s. 169). Fremtiden er styrt av tilgangen på vann, og planlegging av beplantninger som klarer å håndtere disse ekstremene vil være avgjørende.

Beplantningen på Dronninglunden er svært tørr, noe som har ført til områder med en stor andel åpen jord.

# VARIASJONER

Funn fra analysen viser at det ikke kun er en faktor som spiller inn på hvorfor artene går ut, og at resultatene dermed må sees i sammenheng med hverandre. Sammenhengen mellom plantevalg og de økologiske faktorene kommer spesielt tydelig fram i enkelte av anleggene, da de har samme utvalg av planter og store lokale variasjoner, som for eksempel i Sommerroparken og VIA Vika. Her har tilgangen på vann, variasjoner i terrenget, varierende lysforhold og konkurranse blant arter ført til ulikheter i beplantingen.

Begrensninger på vanntilgangen har i enkelte tilfeller bidratt til økt konkurranse blant artene. Dette kan blant annet observeres i Sommerroparken, hvor eldre etablerte trær forsyner seg med store mengder vann fra jorda.

Samtidig resulterer den bratte helningen på bedet til økt vannavrenning. Store trær vil også redusere tilgangen på lys, da beplantningen vil ligge i skyggen av trekronene. Kombinasjonen av disse faktorene har resultert i at området under trærne har en stor andel åpen jord og små planter. Noe som står i kontrast til det resterende anlegget hvor terrenget er flatere og trærne er nyplantede.

En løsning på dette problemet kunne vært å bruke flere arter som tolererer tørke bedre og krever mindre næring. Vi ser for eksempel at de tørketålende artene, *Thymus pulegioides* og *Stachys byzantina* 'Silver Carpet', klarer seg under de etablerte trærne. Samtidig burde helningen vært slakere, da dette minsker risikoen for vannavrenning og skader ved erosjon.

Bildene viser forskjellene i beplatningen på Sommerroparken. Til venstre er skråningen med de eksisterende trærne, og til høyre er området med nyetablerte trær.

Vi har sett utfordringer knyttet til ikke-planlagte stier eller snarveier i flere av anleggene, som et resultat av at mennesker velger den korteste veien dit de skal. Dette er ofte en utfordring i områder med høy trafikk. Stasjonsallmenningen har flere tilfeller av dette, spesielt i tilknytning til lekeplassen. I et forsøk på å hindre tråkk var det ved befaringstidspunkt satt opp midlertidige gjerder på stedet.

Hvordan mennesker benytter seg av områder kan påvirke beplantningen i form av slitasje, tråkk og hardpakket jord, noe som kan resultere i manglende vegetasjon og en økt andel åpen jord. Denne problematikken kunne vært unngått på dette anlegget med tydeligere barrierer som høyere kanter eller gjerder fra start.

Manglende vegetasjon og stor andel åpen jord er en utfordring på Stasjonsallmenningen. Her er det satt opp midlertidige gjerder i et forsøk på å håndtere dette.

# STEDEGEN NATUR I URBANE OMRÅDER

Resultatene viser en trend i valg av planter, hvor stedegne arter brukes mer nå enn tidligere (Figur 25). Dette kan komme som en reaksjon på en økende bevissthet rundt klima- og naturkrisen, og de utfordringene vi nå står ovenfor (Andersen, 2022). Oslo har et sterkt fokus på bevaring av biologisk mangfold og fremmer en bærekraftig utvikling av byens grøntområder (Oslo kommune, 2020a). Kravene fra kommunen legger press på utbyggerne, og det vi ser i dag er et direkte resultat av dette.

Det er totalt brukt 45 ulike norske arter, hvor 13 av disse har utgått i alle bedene de var planlagt. I våre resultater er det ikke mulig å komme med en konkret årsak til at de norske artene har utgått, da vi har for lite data til å kunne trekke gode konklusjoner. Til tross for dette kan vi ved å se på artens naturlige habitat i forhold til bedene de ble plantet i, anta at det i mange tilfeller handler om "feil plante på feil sted".

Eksempelvis har *Convallaria majalis* utgått i VIA Vika bed 1 (full sol og tørr jord), men vokser fortsatt i bed 4 og 6 (begge full skygge og middels fuktighet). Planten vokser naturlig i løvskog og lunder, noe som passer til forholdene i bed 4 og 6. Forholdene i bed 1 kan minne mer om en tørreng eller skrotmark, noe som bekreftes ved at *Achillea millefolium*, som vokser naturlig på slike steder, har kommet til i ettertid. Variasjonen i forholdene kan forklare hvorfor *Convallaria majalis* har gått ut her.

I Europa ser vi allerede en økende diskusjon rundt bruk av stedegne arter i urbane områder. Stedegne arter står overfor andre utfordringer i urbane områder, sammenlignet med deres naturlige habitat. Disse utfordringene innebærer forurensing i jord og luft, samt konkurranse med mennesker og omgivelser. I høyt belastede områder i bykjernen kan det dermed være hensiktsmessig å bruke arter som er kultivert til å tåle disse forholdene.

Når det kommer til de urbane områdenes tilpasning til klimaendringene, mener britisk forskning at fokuset bør ligge på de potensielle positive effektene som kommer ved bruk av vakre, ikke-invasive og klimatilpassede arter (Hoyle, Hitchmough og Jorgensen, 2017b). Diskusjonen rundt dette kan vi også se i Norge, hvor det understrekes at bruken av stedegne arter i seg selv ikke er det viktigste tiltaket for biologisk mangfold i urbane områder (Fall, 2019).

Samtidig kan bruk av stedegne arter i naturlike beplantninger styrke den lokale identiteten og tilhørigheten til beplantingen (Rainer og West, 2015). Stedegne arter kan også styrke det biologiske mangfoldet, da enkelte insektarter er spesielt tilpasset stedegen natur. Spredning av fremmede arter til naturen kan skade økosystemene våre, og dagens klimaendringer gjør dette til en større utfordring enn tidligere (St.meld. 26 (2022-2023)). Bruk av stedegne arter i områder med risiko for spredning kan derfor være et tiltak for å redusere risikoen for dette.

Stedegne arter i urbane områder kan være et fint bidrag til det biologiske mangfoldet og den lokale tilhørigheten på stedet, men trenger ikke å være hovedmålet for beplantningen. Det bør gjøres en vurdering av området og hvilke krav og utfordringer som finnes. Det viktigste er å velge de beste plantene for stedet, uavhengig av om de er stedegne eller ikke.



VIA Vika har brukt en stor andel norske arter i sin planteliste. Her ser vi bed 6 ved inngangen fra Ruseløkkveien.

PASCAL

# PLANTENES KOMPATIBILITET

Resultatene viser at noen arter blir konkurransesterke under riktige forhold, og kan vise tendenser til å bli dominerende i plantingen (Figur 28). Valg av arter med stor vegetativ vekst og høy konkurranseevne i kombinasjon med svakere arter, vil dermed ha betydning for plantesammensetningen over tid.

Dette kan eksempelvis sees på Vika - Testbed Ruseløkkveien, hvor *Geranium macrorrhizum* viser sterk konkurranseevne, og allerede har utkonkurrert omkringliggende arter (*Thymus praecox*). *Geranium macrorrhizum* har her blitt plantet som en kant rundt bedet, men viser nå tendenser til å vokse seg inn mot midten. Planters konkurranseevne ble også notert som et funn i rapporten fra Vega Scene, hvor de mener at arter med sterk vegetativ vekst må unngås hvis man ønsker en artsrik beplanting (Asplan Viak, 2023, s. 21).

I Akerselvallmenningen B24 ser vi også tendenser til at prydgresset er i ferd med å ta over deler av beplantningen. Dette gjelder spesielt *Sesleria haufleriana* og *Sesleria autumnalis,* som utgjør rundt 30- 40% av plantemixen i deler av området. Gress har en tendens til å bli dominerende i slike kombinasjoner, og kan derfor med fordel begrenses i naturlike beplantninger (Asplan Viak, 2023, s. 21; Dunnett, 2019, s. 137).

Det vil alltid være en viss konkurranse mellom arter i en beplanting, der alle kjemper om de samme ressursene. Å unngå bruk av for konkurransesterke arter i en sammensetning, vil være essensielt for beplantningen over tid. Med bakgrunn i Grimes plantestrategi (1979) kan det derfor være lønnsomt å velge arter som faller mer mot stresstolerante eller ruderate, da ingen av disse vil bli for dominerende i en beplantning. Valg av slike arter  til urbane områder vil samtidig gjøre beplantningen mer tolerant for stressende forhold, som for eksempel perioder med tørke.

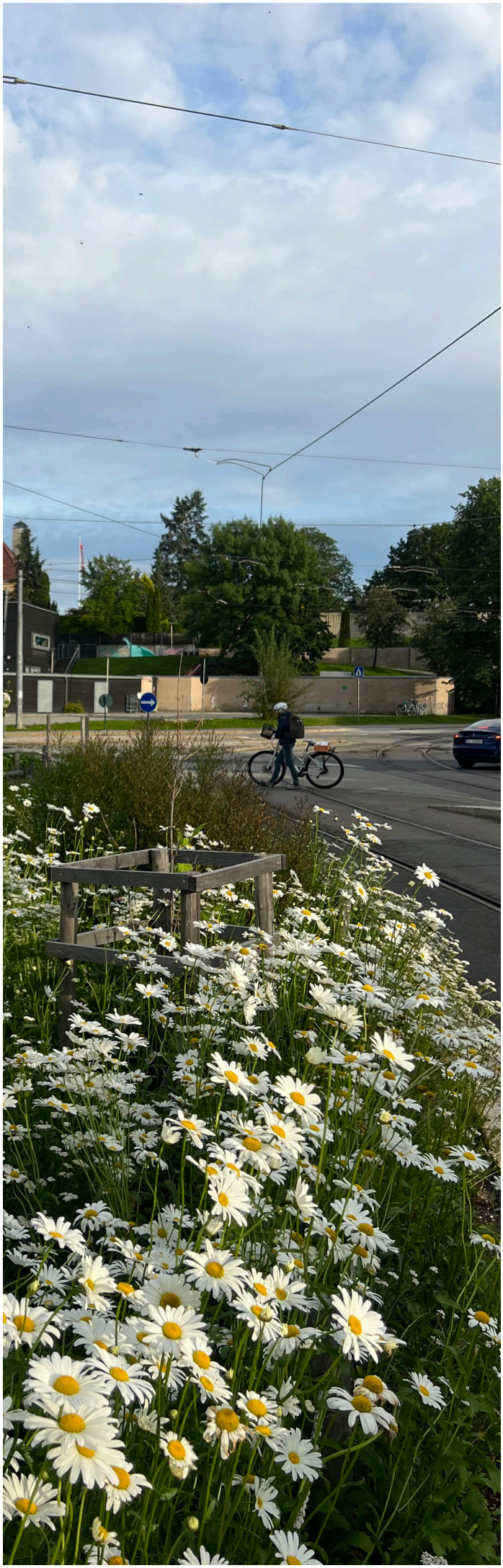
*Geranium macrorrhizum* er her i ferd med å utkonkurrere *Salvia nemorosa* og beveger seg inn mot midten av bedet. Bildet er tatt av Vika- Testbed Ruseløkkveien.

Våre resultater sier ingenting om sammensetningen av arter for våtere forhold (Fuktighet 3), da ingen av de registrerte bedene faller under denne kategorien. Vi kan dermed ikke komme med noen konklusjoner angående sammensetninger av arter for slike forhold, men med bakgrunn i litteraturen kan vi anta at konkurranse ikke har like stor betydning når tilgangen på ressurser er god (Dunnett, 2019, s. 137).

## PLANTINGEN OVER TID

Det å oppnå en dynamisk planting betyr at man må godta variasjoner over tid. Naturen er ikke statisk, noen planter vil forsvinne og andre vil ta deres plass. Dette kommer også fram i resultatene våre, da de viser at en viss andel planter alltid går ut (Figur 18).

Så lenge en ny art kommer til og det ikke etterlates en stor andel åpen jord, må slike endringer aksepteres. Asplan Viak (2023) har også kommet fram til de samme konklusjonene i sin rapport fra Vega Scene.



Vi ser at beplantningen på John Colletts plass har endret seg fra opprinnelig plan, og *Leucanthemum vulgare* dominerer nå den vestlige delen.

# SAMMENSETNING AV ARTER

Resultatene viser at det har vært lite utvikling i antallet arter som brukes i beplantningene i Oslo, hvor antallet i hvert bed varierer fra fem til 28 (Figur 24). Vi ser spesielt stor variasjon i antallet i de minste bedene. Funnene viser også at et visst antall arter alltid vil gå ut (Figur 18), og det kan derfor være hensiktsmessig å ta høyde for dette i planleggingen for å opprettholde ønsket uttrykk. Dette kommer spesielt tydelig fram i Stasjonsallemenningen bed 7, hvor fire av de fem planlagte artene har utgått.

Et større mangfold av arter vil også ha fordeler for det biologiske mangfoldet, da lengre blomstringstid kan støtte pollinatorer i en lengre periode (Det norske hageselskap mfl., 2016). I utformingen av naturlike beplantinger anbefales det bruk av rundt 20 ulike arter (Dunnett, 2019). Vi ser derfor en mulighet for å bruke et større mangfold av arter i planleggingen av fremtidens bed i Norge, både for å sikre det biologiske mangfoldet og skape mer robuste beplantinger.

## LAGSTRUKTUR

Våre resultater viser en varierende bruk av de ulike sjiktene i beplantingene. I flere av bedene ser det ikke ut til at trær og busker er planlagt som en del av det naturlike uttrykket, da de enten er plassert utenfor den resterende beplantningen eller ikke følger en tydelig lagstruktur.

Det å designe naturlike beplantninger med grunnlag i en lagstruktur kan være hjelpsomt hvis du bruker en bestemt naturtype som referanse (Rainer og West, 2015). For eksempel vil det være forskjeller i lagstrukturen til en blomstereng, med lav, jevn høyde, og en skog, hvor du gjerne finner trær med høye stammer og lav bunnvegetasjon. Det å hente inspirasjon fra lokal natur kan gi en følelse av tilhørighet til stedet, og det å velge arter fra lignende forhold kan gi mer robuste plantinger.

I motsetning til stauder, har trær og busker en struktur hele året, og kan bidra med en romfølelse når alt annet har visnet (Schul, 2007). Bruk av trær og busker i en beplanting bidrar med flere økosystemtjenester ved å styrke det biologiske mangfoldet, som igjen bidrar med rekreasjon, lagring av $CO_2$, jordbinding, overvannshåndtering, temperaturregulering og luftrensing (Fagus, 2021). Bruk av planter i alle sjikt kan derfor i flere tilfeller bidra til en mer bærekraftig og klimarobust beplantning.

Bedets areal har betydning for beplantingens økologiske effekt. Bedene vi har registrert varierer i størrelse fra 10m² til 460 m², og vi ser i dag at flere av bedene i dag er relativt små. Det er vanskelig å si noe om den økologiske effekten til disse beplantingene, men et større areal har mulighet til å støtte et bredere spekter av arter. Størrelsen på bedene bør derfor prioriteres hvis målet er å øke beplantningens økologiske effekt.



Eksempel på lagstruktur fra Dronninglunden. Her har inspirasjonen blitt hentet fra norske skogkanter.

# SESONGVARIASJON

Analysen av staudenes blomstringstid viser at det i hovedsak velges planter som blomstrer på høysommeren (juli og august) (Figur 26). Resultatene antyder dermed at det legges mest vekt på planlegging rundt sommerhalvåret. I intensjonen bak flere av anleggene kommer det fram at målet har vært å skape pollinatorvennlige beplantninger med lang blomstringstid, men gjennom resultatene ser vi at de tidligblomstrende artene ofte blir glemt.

Våre resultater viser at bedene opplevdes tomme når staudene ble klippet ned på våren, dette gjelder spesielt bedene hvor blomsterløk og/eller det strukturelle laget mangler (Vedlegg 3). Det er også stor variasjon i mengden blomsterløk som er brukt, hvor antallet ulike arter varierer fra en til åtte. Vi har registrert at tidlig blomstring, spesielt blomsterløk, bidrar til økt visuell interesse før staudene kommer opp. Et godt eksempel på dette er Akerselvallmenningen B24, som har både det strukturelle laget og et høyt antall blomsterløk.

Litteraturen understreker også viktigheten av blomsterløk i en beplantingsplan, da disse fungerer som fyllplanter og ofte gir den tidligste blomstringen i en plan (Dunnett, 2019, s. 130). Dette bekreftes også i norsk litteratur, som fremhever viktigheten av en sammensetning av arter med lang blomstringstid, og da spesielt tidligblomstrende arter, som er viktige for pollinatorer (Det norske hageselskap mfl., 2016; Asplan Viak, 2023, s. 52).

Norge har kort vekstsesong, og et tydelig årstidsskifte. Dette gjør at vi har flere muligheter til å oppnå store variasjoner i en beplanting gjennom sesongene, både med høstfarger, frost, og tidlig blomstring. Det å velge arter med flere interesseperioder, som for eksempel blomstring på sommeren og høstfarger, kan dermed bidra til helårsinteressante bed. Selv om man bruker mindre tid ute om vinteren, er det en fordel at områdene vi går gjennom også kan by på naturopplevelser (Schul, 2007, s. 146). Kvaliteter som frøstand, bark, struktur og frostkledde planter kan være like vakre som en staude i blomst (ibid., s. 124).

Det å unngå å klippe ned staudene på høsten, og samtidig velge arter med minst to interesseperioder kan bidra til å skape opplevelser gjennom større deler av året.

Vinterbilde av *Eurybia x herveyi* på Nydalen T-bane sør.

Frostkledd vegetasjon kan være attraktivt på vinteren.

# HOVEDPUNKTER FRA DISKUSJON

## DESIGN AV BED

- Bratte skråninger gir økt avrenning og øker risikoen for erosjon, noe som gjør det vanskeligere å etablere planter.
- Menneskers bruk av området kan ha påvirkning på vegetasjonsutviklingen i en beplanting, og dette bør tas hensyn til for å skjerme vegetasjonen.
- Prioriter heller færre, større bed enn flere små, da det grønne arealet kan ha betydning for den økologiske effekten.

## PLANTEVALG

- For å kunne håndtere fremtidens ekstremvær er det avgjørende å planlegge beplantninger som takler disse utfordringene.
- Variasjoner innad i et anlegg kan forekomme, og beplantningen må tilpasses deretter.
- Bruk av stedegne arter i urbane områder kan være et fint bidrag til det biologiske mangfoldet og den lokale tilhørigheten på stedet, men trenger ikke å være hovedmålet for beplantningen.
- Det å hente inspirasjon fra lokal natur kan gi en følelse av tilhørighet til stedet, og fungerer som et hjelpemiddel i valg av arter.
- Unngå bruk av for konkurransesterke arter da de potensielt kan bli for dominerende.
- En kombinasjon av stresstolerante og ruderate arter kan gi en mer robust beplanting for stressende forhold (tørke og full sol).
- Bruk av flere sjikt kan gi struktur i plantingen, og bidrar med større opplevelsesverdi gjennom sesongene.
- Et stort mangfold av arter kan sikre beplantningen ved utgang og gir økt visuell interesse gjennom sesongen.
- Bruk av blomsterløk i kombinasjon med stauder forlenger bedenes blomstringstid og styrker det biologiske mangfoldet.
- Valg av planter med minst to interesseperioder gir økt helårsinteresse i beplantingen.

## DRIFT AV NATURLIKE BEPLANTNINGER

- Etableringsperioden er viktig for å oppnå et godt resultat, og god skjøtsel i første vekstsesong er essensielt for å redusere mengden ugras og oppnå ønsket vegetasjonsutvikling. Vanning bør unngås etter første vekstsesong.
- Unngå nedskjæring av stauder på høsten, da disse bidrar med viktig struktur og visuell interesse i vinterhalvåret.
- Endringer i plantingen over tid må godtas.

# DEL 4 - VERKTØYKASSE

Verktøykassen bygger på funnene fra hovedpunktene i diskusjonen, hvor de presenteres som en oppsummering av de viktigste læringspunktene. Avslutningsvis kobles verktøyene mot utvalgte referanseprosjekter, og det presenteres sesongbaserte plantelister med anbefalinger av arter basert på våre funn.



Vårblomstring med *Tulipa* 'Purissima' foran *Prunus serrula* 'Tibetica' på Akerselvallmenningen B24.

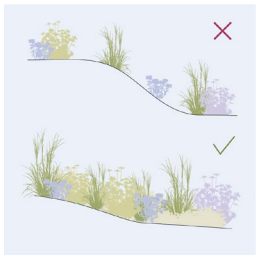
# VERKTØYKASSE FOR PLANLEGGING AV NATURLIKE BEPLANTNINGER

Basert på hovedpunktene fra diskusjonen har vi utarbeidet en verktøykasse for planlegging av naturlike beplantninger i urbane områder, og da spesielt tilpasset et nordisk klima. Målet er at verktøyene skal kunne implementeres inn i fremtidig design av naturlike beplantinger, og samtidig inspirere til en endring i hvordan vi planlegger og designer urbane grøntområder. Vi håper at økt kunnskap rundt temaet kan gjøre det enklere å utforske nye måter å kombinere og benytte planter på.

Først presenteres verktøyene, hvor vi gir en kort forklaring på hvorfor og hvordan disse skal benyttes. Verktøyene er delt inn i tre hovedgrupper; design av bed, valg av planter og drift av naturlike beplantninger, som samlet utgjør 14 verktøy. For å illustrere hvordan disse kan benyttes i praksis, har vi knyttet verktøyene opp mot noen utvalgte referanseprosjekter. Etterfulgt av dette presenteres plantelister med en oppsummering av våre funn fra befaring, hvor vi har laget en oversikt over gode planter med ulik sesongvariasjon. Listene er basert på planter fra de utvalgte bedene.

## DESIGN AV BED

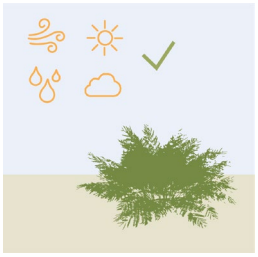
Tilpass bedet for bruk



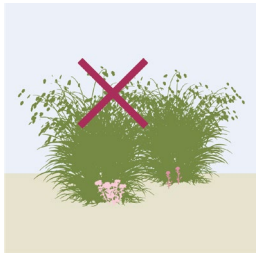
Unngå for bratte helninger

Økt areal

## VALG AV PLANTER - SAMMENSETNINGER



Rett plante på rett sted

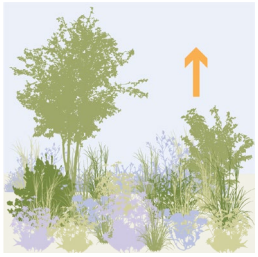


Unngå for konkurransesterke arter

Bruk flere sjikt

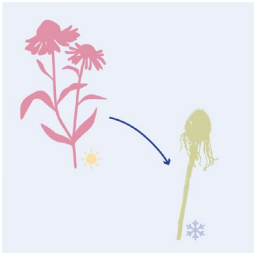
Hent inspirasjon fra lokal natur

## VALG AV PLANTER - SESONGVARIASJONER



Bruk et mangfold av arter

Velg trær og busker med ulik struktur

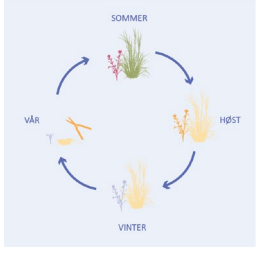


Bruk planter med to interesseperioder

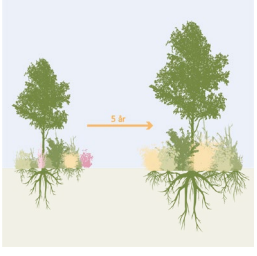
Blomsterløk for tidlig blomstring

## DRIFT AV NATURLIKE BEPLANTNINGER

God skjøtsel i etableringsperioden



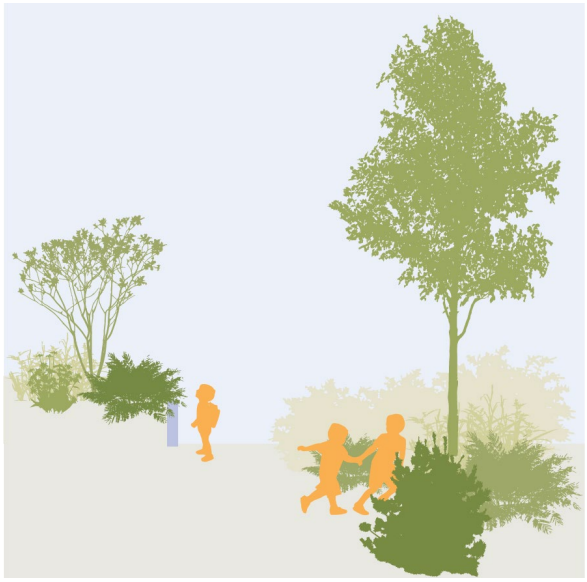

Klipp ned stauder på våren




Godta endring over tid

# DESIGN AV BED

## TILPASS BEDET FOR BRUK



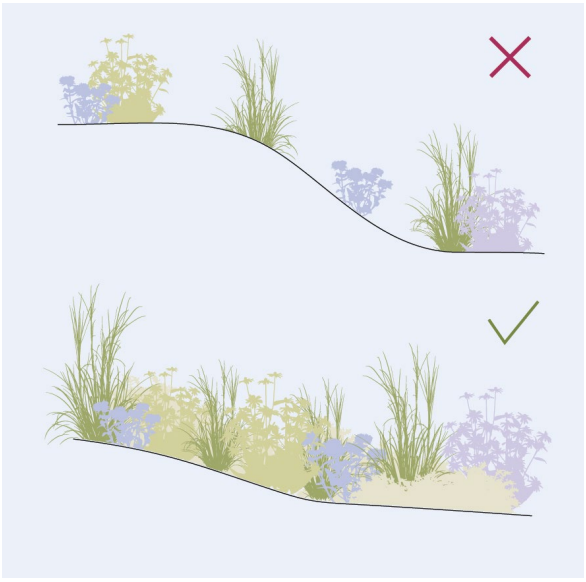
### HVORFOR

- Hvordan mennesker benytter seg av områder kan påvirke beplantningen i form av slitasje, tråkk og hardpakket jord, noe som kan resultere i manglende vegetasjon og en økt andel åpen jord.

### HVORDAN

- I områder ved høy belastning bør bedet tilpasses for å redusere risikoen for skader på beplantningen. Høyden på kantene kan for eksempel justeres opp for å redusere tilgjengeligheten, eventuelt kan gjerder fungere som et alternativ.
- For å gi mennesker en mulighet til å ta del i beplantingen kan det tilrettelegges med stier eller hoppesteiner.

## UNNGÅ FOR BRATTE HELNINGER



### HVORFOR

- Bratte helninger øker risikoen for erosjonsskader og gir økt vannavrenning, noe som kan skade bedet og gir utfordringer ved etablering av arter.

### HVORDAN

- Forsøk å redusere helningen på bed slik at terrenget blir slakere.

## ØKT AREAL

### HVORFOR

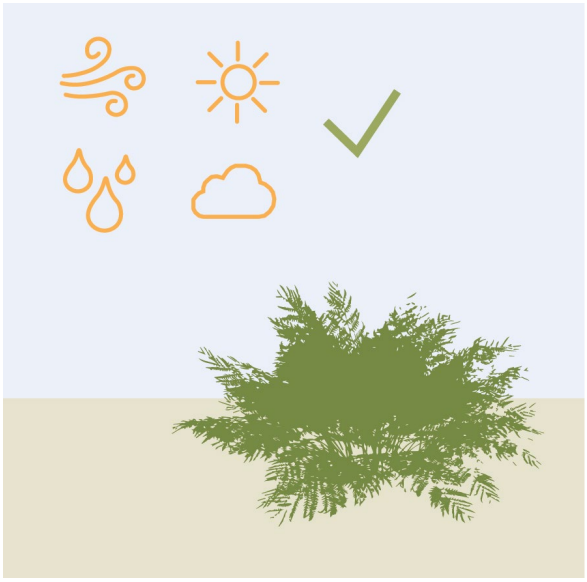
- Et større grøntareal har muligheten til å støtte et bredere mangfold av arter (Dunnett, 2019).

### HVORDAN

- Hvis plassen er begrenset kan man med fordel heller planlegge færre, større bed fremfor mange små.

# VALG AV PLANTER - SAMMENSETNINGER

## RETT PLANTE PÅ RETT STED



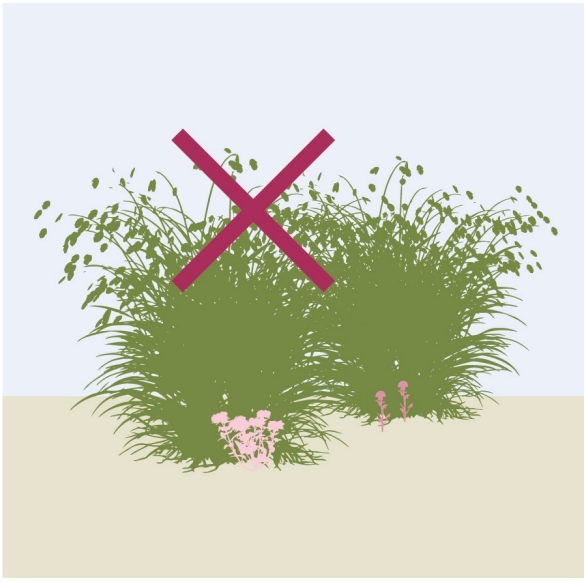
### HVORFOR

- Riktig plantevalg bidrar til å skape hardføre og robuste beplantninger som er tilpasset de lokale forholdene, og som er bedre rustet til å håndtere fremtidige utfordringer.

### HVORDAN

- Velg planter som er tilpasset de klimatiske forholdene på stedet, det er disse som setter begrensninger for plantevalg.
- Ta høyde for lokale variasjoner og tilpass planen til området.

## UNNGÅ FOR KONKURRANSESTERKE ARTER



### HVORFOR

- Arter som er for konkurransesterke kan fort bli dominerende i en naturlik beplanting, dette kan gjøre at en art utkonkurrerer de andre artene og reduserer mangfoldet.

### HVORDAN

- Unngå arter med sterk vegetativ spredning.
- Andelen gress bør begrenses.

## BRUK FLERE SJIKT

### HVORFOR

- Kombinasjonen av trær, busker og stauder er viktig for å skape lagstruktur i beplantingen. Variasjonen i strukturer støtter det biologiske mangfoldet og bidrar med visuell interesse gjennom hele sesongen.
- Bruk av trær og busker er spesielt viktig for å skape romfølelse i vinterhalvåret når den resterende beplantningen er vissen.

### HVORDAN

- Bruk trær, busker og stauder i kombinasjon med hverandre for å skape interesse og struktur i beplantningen.

## HENT INSPIRASJON FRA NATUREN

### HVORFOR

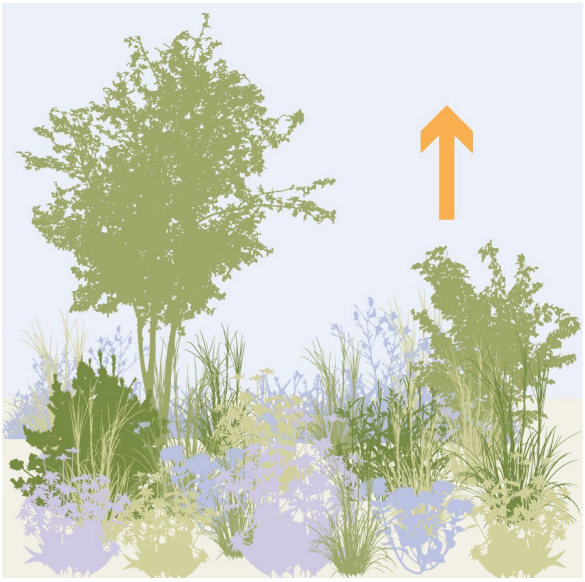
- Lokal natur kan gi en følelse av tilhørighet til beplantingen, samtidig som det kan gi en forståelse av hvordan naturen selv setter sammen arter.
- Det å hente inspirasjon fra naturtyper med lignende forhold kan bidra med eksempler på arter som er tilpasset de samme klimatiske variasjonene.

### HVORDAN

- Velg en natur med lignende økologiske forhold, som lys, fuktighet og næring.
- Ikke forsøk å direkte kopiere naturen, men hent inspirasjon fra naturens former, teksturer, farger og estetikk.

# VALG AV PLANTER - SESONGVARIASJONER

## BRUK ET MANGFOLD AV ARTER



### HVORFOR

- En stor variasjon i artssammensetningen kan bidra til å sikre beplantningen ved utgang og støtter det biologiske mangfoldet.
- Variasjon i struktur, farge og sammensetninger bidrar med visuell interesse gjennom hele året.

### HVORDAN

- Velg en kombinasjon av trær, busker, stauder og blomsterløk med ulik blomstringstid, farge, struktur og karakter.

## VELG TRÆR OG BUSKER MED ULIK STRUKTUR

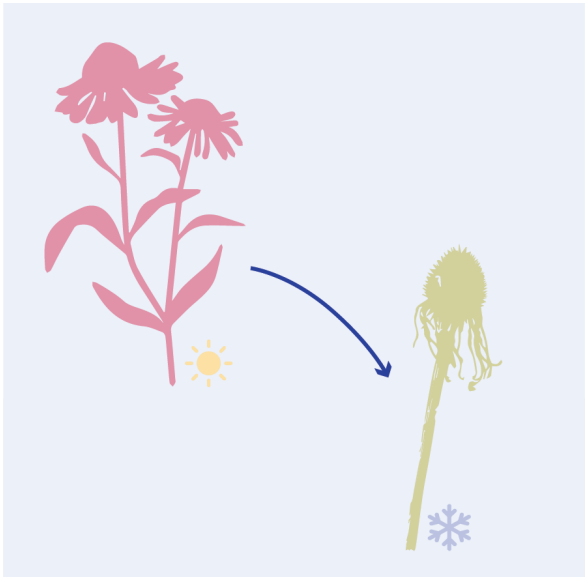
### HVORFOR

- Plantenes struktur bidrar til visuell interesse i vinterhalvåret når alt annet er vissent.

### HVORDAN

- Velg arter med ulik karakteristikk, for eksempel flerstammede trær, farge på bark og kvist, og vintergrønne planter.

## BRUK PLANTER MED TO INTERESSEPEPRIODER



### HVORFOR

- Planter med mer enn en interesseperiode øker bedets visuelle interesse gjennom sesongene, og bidrar til å skape helårsinteressante bed.

### HVORDAN

- Velg arter som tilbyr noe utover blomstringen. For eksempel kan karakteristikk som plantens struktur, høstfarger, frøstand, bark eller frukt bidra til å skape interesse gjennom hele året, og da spesielt vinterhalvåret.

## BLOMSTERLØK FOR TIDLIG BLOMSTRING

### HVORFOR

- Blomsterløk gir tidlig blomstring før mange av staudene kommer opp og kan bidra til å forlenge blomstringstiden i en beplantning, noe som er spesielt viktig for pollinatorene (Det norske hageselskap mfl. 2016)

### HVORDAN

- Velg flere typer blomsterløk med ulik blomstringstid for å forlenge blomstringstiden. Hvis mulig, bruk pollinatorvennlige arter.

# DRIFT AV NATURLIKE BEPLANTNINGER

## GOD SKJØTSEL I ETABLERINGSPERIODEN

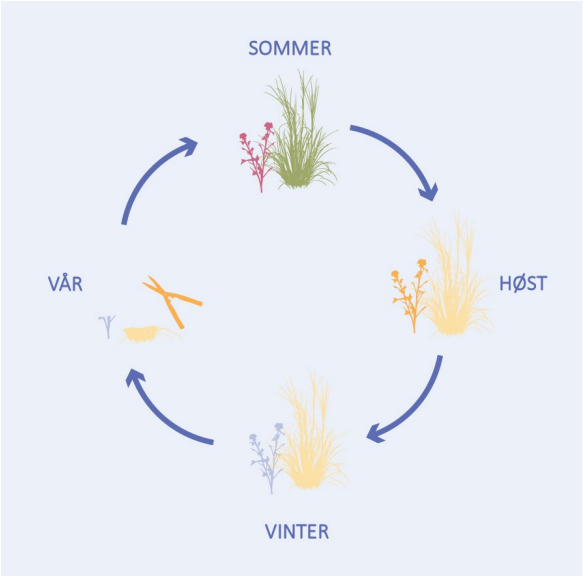
### HVORFOR

- Det å oppnå en raskt tett beplanting kan bidra til å redusere mengden ugras.

### HVORDAN

- Følg gjerne opp bedet ekstra i første sesong for å sikre ønsket utvikling.
- Unngå vanning etter det 1. etableringsåret for å oppnå en robust beplanting (Asplan Viak, 2023).

## KLIPP NED STAUDER PÅ VÅREN



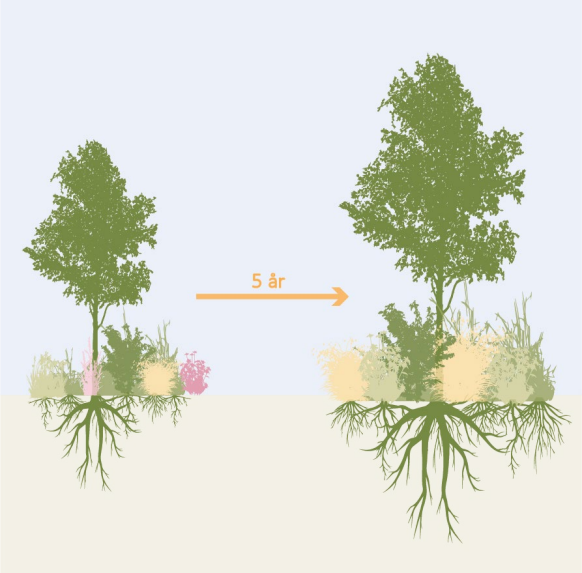

### HVORFOR

- Visne stauder bidrar med farge og struktur gjennom vinterhalvåret.

### HVORDAN

- Klipp ned staudene på våren.

## GODTA ENDRING OVER TID




### HVORFOR

- Hensikten med naturlike beplantigner er at de skal bli et dynamisk system, og man må derfor godta at ting endrer seg over tid.

### HVORDAN

- Vær åpen for forandring og vær kritisk på når det er nødvendig å gripe inn.

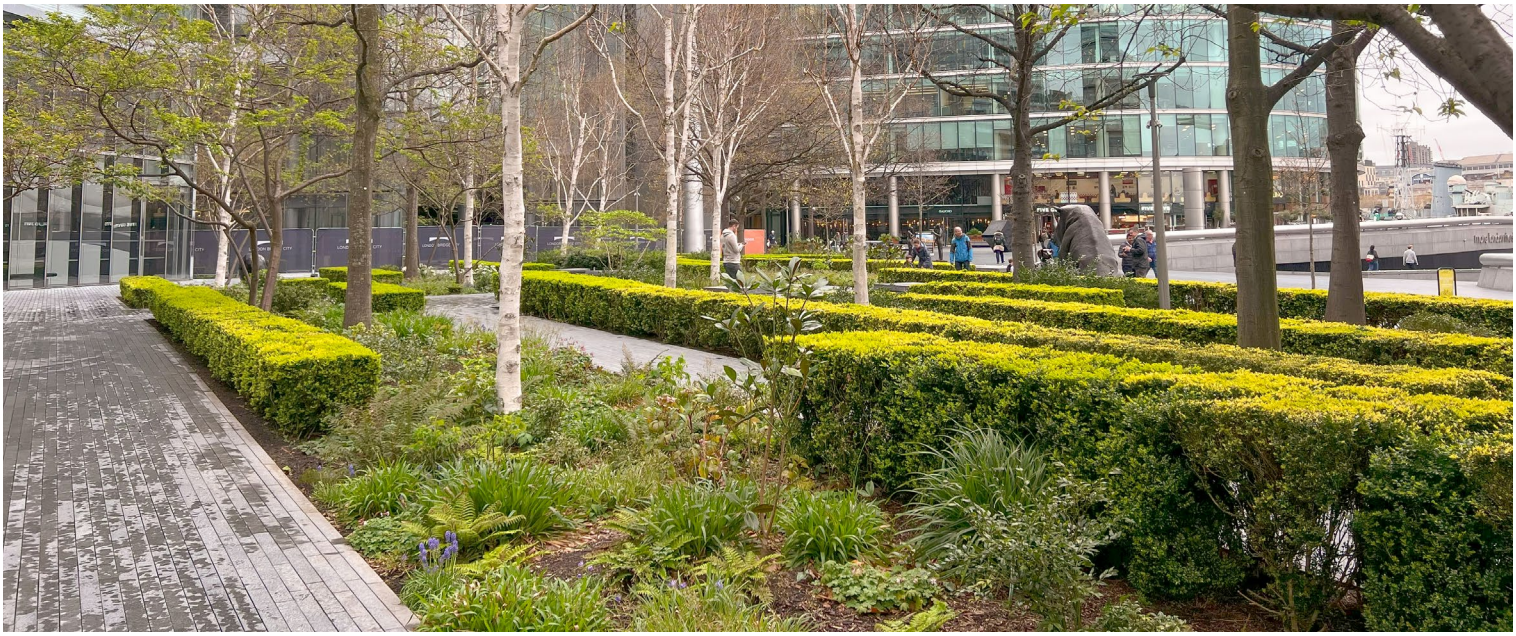
# REFERANSEPROSJEKTER - VERKTØYKASSEN I PRAKSIS

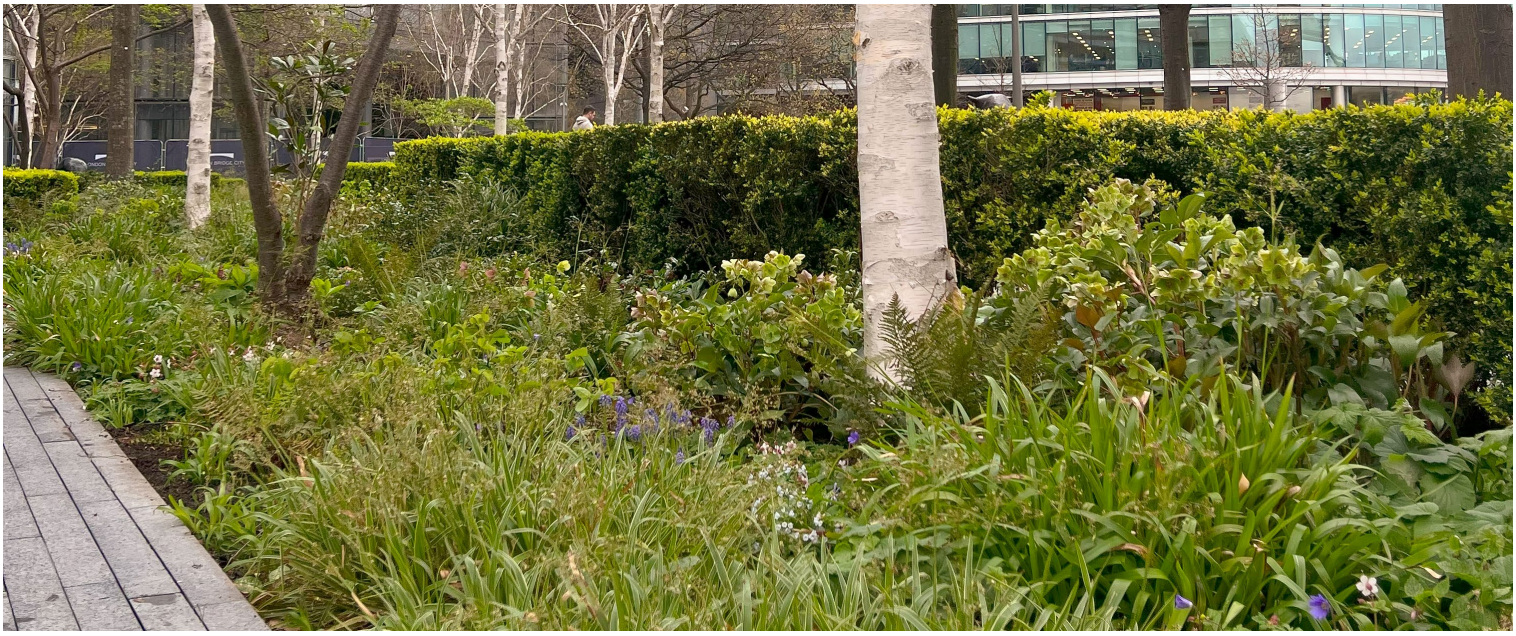
For å illustrere verktøykassen har vi valgt ut noen referanseprosjekter som på en god måte viser eksempler på verktøyene i bruk. Dette er alle prosjekter vi har besøkt selv, og som har gitt oss inspirasjon i arbeidet med oppgaven.

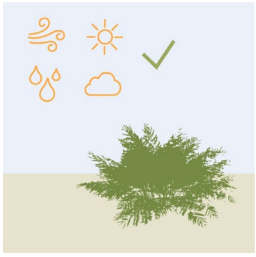
Som nevnt tidligere finnes det ingen fasit på hvordan naturlike beplantninger skal designes, noe som illustreres i prosjektenes mangfoldige uttrykk. Referanseprosjektene viser hvordan den samme vegetasjonen kan brukes for å skape ulike følelser og uttrykk, og er ment som inspirasjon til videre design.

Trærne gir karakter til plassen, mens den stramme hekken fungerer som en sterk kontrast til den villere, naturlike beplantningen.

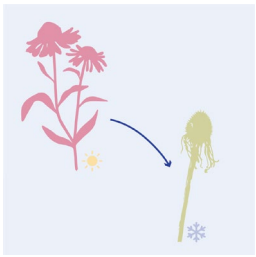
Trærne er valgt etter stammefarge og danner en sterk kontrast mellom mørkt og lyst. Samtidig er det valgt både oppstammede og flerstammede trær i kombinasjon med vintergrønn hekk.







Beplantningen er tilpasset ekstremt tørre forhold, og en vurdering av stedets mikroklima gjennom en grundig solanalyse er bakgrunn for valget av planter (Dunnett, u.å.).



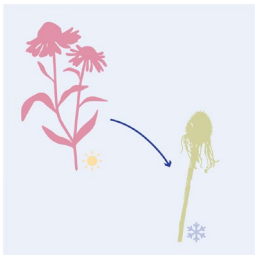
Plantene er valgt for å gi en sammenhengende blomstring gjennom hele sesongen, fra tidlig vår til sen høst. Utover høsten og mot vinteren skifter uttrykket til vakre kontraster bestående av frøhoder, strukturer og bladverk (Dunnett, u.å.).

Vegetasjon i alle sjiktene bidrar til å skape en følelse av natur, samtidig som stor variasjon i vegetasjon og struktur bidrar til å støtte det biologiske mangfoldet.

Designet "vill" natur krever mindre skjøtsel og billigere vedlikehold. Prosjektet fungerer som en grønn korridor og er designet for å gi hjem til den stedegne naturen og faunaen (SLA, u.å.a).

SANKT KJELDS PLADS
SLA (København)

Blomsterløk og tidligblomstrende stauder bidrar med et fargepop tidlig vår og gir bedet visuell interesse i vente på de senere staudene.



Kombinasjonen av stauder og prydgress gir variert blomstring og struktur gjennom hele året.

Stier og trapper gir mennesker muligheten til å bli en del av beplantningen på en kontrollert måte.

En stor variasjon både norske og stedegne arter, i kombinasjon med død ved og andre strukturer, bidrar til å støtte det biologiske mangfoldet.

# GODE PLANTER FRA REGISTRERINGENE

På befaringene vi har utført gjennom sesongene har vi notert oss planter med spesiell interesse og/eller funksjonalitet gjennom kategorien prydverdi. Funnene presenteres i plantelister basert på årstidene og er ment som et hjelpemiddel i design av helårsinteressante bed.

Listene er kun basert på plantelistene fra de utvalgte anleggene og er en oppsummering av våre funn. Dette er derfor ingen komplett liste over hvilke arter man skal holde seg til, men heller en anbefaling av gode arter vi har registrert det siste året.

# VÅR

Listen inneholder stauder
og løk som blomstret innen 1. mai.

**Stauder:**

*Brunnera macrophylla*

*Pachysandra terminalis*

*Sesleria heufleriana*

**Blomsterløk:**

*Crocus vernus*

*Narcissus* 'Cheerfulness'

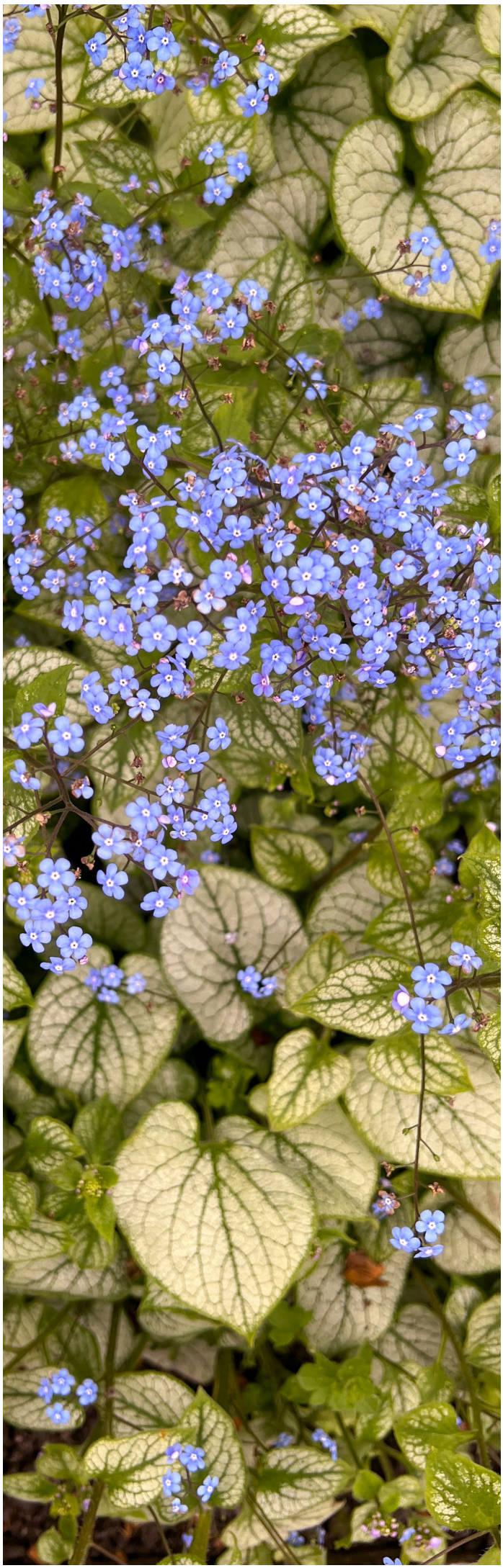
*Narcissus* 'Mount Hood'

*Narcissus poeticus* 'Actaea'

*Narcissus pseudonarcissus*

*Scilla siberica*

*Tulipa* 'Purissima'



Blomstrende *Brunnera macrophylla*
på Stasjonsallmenningen.

# SOMMER

**Fine sommerstauder:**

*Achillea millefolium*

*Agastache* 'Black Adder'

*Athyrium filix-femina*

*Brunnera macrophylla*

*Dianthus deltoides* 'Flashing Light'

*Dryopteris filix-mas*

*Echinacea purpurea*

*Eupatorium cannabinum*

*Eutrochium maculatum* 'Purple Bush'

*Geranium nodosum*

*Hemerocallis*

*Leucanthemum vulgare*

*Luzula nivea*

*Luzula sylvatica*

*Lythrum salicaria*

*Matteuccia struthiopseris*

*Nepeta x faassenii*

*Origanum vulgare*

*Panicum virgatum*

*Salvia nemorosa*

*Sanguisorba officinalis*

*Sanguisorba tenuifolia*

*Sesleria autumnalis*

*Sesleria heufleriana*

*Symphyotrichum ericoides* 'Blue Star'

Sommerfugl på *Lythrum salicaria* i Sommerrokvartalet.

# HØST

**Stauder som blomstrer utover høsten:**

*Achillea filipendulina*

*Actaea racemosa*

*Agastache* 'Black Adder'

*Anaphalis triplinervis*

*Aster amellus* 'King George'

*Astrantia major*

*Echinacea purpurea*

*Eupatorium cannabinum*

*Eurybia x herveyi* 'Twilight'

*Eutrochium maculatum*

*Geranium* 'Rozanne'

*Geranium nodosum*

*Hylotelephium telephium* 'Herbstfreude'

*Luzula nivea*

*Nepeta x faassenii*

*Origanum vulgare*

*Persicaria amplexicaulis*

*Rudbeckia fulgida*

*Sanguisorba tenuifolia* 'White Tanna'

*Symphyotrichum ericoides* 'Blue Star'

*Thymus pulegioides*

*Veronicastrum virginicum* 'Erica'

Høstblomstring i Sommerroparken. I forkant ser du *Aster amellus* 'King George' kombinert med *Verbena bonariensis* og *Achillea filipendulina*.

# VINTER

**Stauder med vinterkarakter:**

*Achillea millefolium*

*Agastache* 'Black Adder'

*Anaphalis triplinervis*

*Aster amellus* 'King George'

*Astrantia major*

*Calamagrostis acutiflora* 'Karl Foerster' (struktur)

*Echinacea purpurea*

*Eupatorium cannabinum*

*Eurybia x herveyi* 'Twilight'

*Eutrochium maculatum*

*Hylotelephium telephium*

*Leucanthemum vulgare*

*Miscanthus sinensis* (struktur)

*Panicum virgatum* (struktur)

*Phalaris arundinacea*

*Rudbeckia fulgida* 'Goldsturm'

*Sanguisorba officinalis*

*Sanguisorba tenuifolia*

*Sesleria autumnalis* (vintergrønn)

*Sesleria heufleraiana* (vintergrønn)

*Symphyotrichum ericoides* 'Blue Star'

*Veronicastrum virginicum* 'Erica'

*Achillea millefolium* i snø på Akerselvallmenningen B24.

# DEL 5 - AVSLUTNING

Oppgavens siste del gir en oppsummering av oppgaven gjennom konklusjon, samt en refleksjon over veien videre.



Mix av *Achillea millefolium* og *Nepeta x faassenii* på John Colletts plass

# KONKLUSJON

## FREMTIDENS KLIMA

Et varmere klima fører til endringer i det biologiske mangfoldet, hvor arter flytter på seg og vekstsesongen blir lengre. Klima- og naturkrisen er de største utfordringene vi nå står ovenfor, og en bærekraftig utvikling av byene er essensielt for håndteringen av disse.

Planlegging for et endret klima er derfor essensielt for å oppnå robuste plantinger til glede for mennesker. Framtiden krever endring og vi som landskapsarkitekter må være åpne for nye løsninger.

## VÅR TIDS NATURSYN

Vi ser en trend i utviklingen av naturlike beplantninger i Oslo, hvor bruken av stedegne arter har økt de siste årene. Det ser ut til at et "villere" uttrykk i byen blir mer akseptert, og fokuset på klima- og pollinatorvennlige anlegg er større enn noen gang. Dette kan sees som en reaksjon på de klimaendringene vi nå står ovenfor.

Bruk av naturlike beplantninger er fremdeles relativt nytt i Oslo, og vi befinner oss fortsatt i en periode med utprøving og kunnskapsinnhenting, noe som også kommer fram i våre resultater. Naturen er i konstant endring, og det finnes ingen fasit på hvordan de urbane grøntområdene skal utformes.

## PLANLEGGING AV BEPLANTNINGER

Bynaturen består av mange små biotoper og økosystemer, og fungerer som grønne korridorer for det biologiske mangfoldet. De naturlike beplantningene er en del av bynaturen, og skal gi et lite stykke natur inn i det bygde miljøet. Vi har registrert en stor variasjon i størrelsen på de utvalgte bedene, hvor flere har et relativt lite areal. Vi kan ikke si noe konkret om den økologiske effekten til disse bedene, men litteraturen viser at et større areal har mulighet til å støtte et bredere mangfold av arter (Dunnett, 2019). En økt andel grønt i byen kan fungere som grønne korridorer, og vi anbefaler derfor å prioritere færre, større bed fremfor mange små.

Resultatene viser at etableringsperioden, de første 3 årene, er essensiell for tettheten og mengden ugras i et anlegg. Vi ser en tendens til at stabiliteten i et anlegg blir påvirket av fuktighetsnivået, hvor de tørre bedene viser en større variasjon i mengden åpen jord og antall utgåtte arter. For å oppnå robuste beplantninger som håndterer klimautfordringene, må vi designe beplantninger som tolererer slike variasjoner. Vi anbefaler derfor å velge arter som er tilpasset disse forholdene og unngå vanning av beplantingene etter det første etableringsåret.

Samtidig påvirker designet av bedene de resultatene vi ser. Bratte skråninger øker risikoen for erosjon og gir økt avrenning, noe som gjør etablering av planter utfordrende. Vi ser samtidig at menneskers bruk av anleggene påvirker bedenes utseende, hvor områder med høy belastning har større risiko for tråkk, slitasje og åpen jord. Tilpasning av bedene for bruk, ved å for eksempel justere høyden på kanter eller legge til rette for stier, kan minske risikoen for uønsket belastning på bedet.

## RETT PLANTE PÅ RETT STED

Et av våre hovedfunn handler om å tilpasse beplantningen til forholdene på stedet. Prinsippet "rett plante på rett sted" er ingen ny tanke, men er minst like relevant i denne sammenhengen.

Det å hente inspirasjon fra lokal natur kan være et viktig hjelpemiddel i planlegging av naturlike beplantinger, både ved å velge arter som er tilpasset forholdene på stedet og for å skape en følelse av tilhørighet. Bruk av stedegne arter i urbane områder kan være et fint bidrag til det biologiske mangfoldet og den lokale tilhørigheten på stedet, men trenger ikke være hovedmålet for beplantningen. Urbane områder kommer med andre utfordringer for plantene, som forurensning i jord og luft. For å oppnå robuste beplantninger kan det dermed være hensiktsmessig å velge planter som er kultivert til å tåle disse utfordringene.

En av hensiktene med naturlike beplantinger er å skape dynamiske system, og man må derfor tolerere endringer i plantesammensetningen over tid. Vi anbefaler å unngå for konkurransesterke arter i slike beplantninger, da de kan bli for dominerende og potensielt kan utkonkurrere andre arter. I stedet anbefaler vi en kombinasjon av mer stresstolerante og ruderate arter, da disse fungerer godt sammen.

Våre resultater viser at noen arter alltid vil utgå fra en beplantning, og så lenge andre arter kommer til og fyller plassen, må dette aksepteres. Målet er å skape dynamiske plantinger og bruk av et stort mangfold av arter kan bidra til å sikre beplantningen ved utgang. Samtidig gir variasjon i arter visuell interesse gjennom året og bidrar til å styrke det biologiske mangfoldet.

## DESIGN FOR HELE ÅRET

I Norge er det tydelige årstidsvariasjoner, som alle bringer med seg ulik karakteristikk. Vi ser i sammensetningen av arter at det er stort fokus på sommerhalvåret i planleggingen, og det er varierende bruk av blomsterløk i bedene. I mange av bedene er ikke busker og trær planlagt som en del av det naturlike uttrykket, og vi ser en varierende bruk av sjikt og strukturer.

De tydelige årtidsvariasjonene gir oss muligheten til å oppnå store variasjoner i beplantningen gjennom alle sesongene. Bruk av ulike sjikt og variasjon i strukturer gir beplantningen visuell interesse gjennom hele året. Frøstand, høstfarger, farge på bark og frostkledde planter kan være like vakkert som en staude i blomst. Det å unngå å klippe ned beplantningen på høsten gir bedet struktur og bidrar med naturopplevelser gjennom vinterhalvåret.

Samtidig kan bruk av blomsterløk og tidligblomstrende stauder forlenge bedets blomstringstid. Det å planlegge med fokus på arter med minst to interesseperioder skaper helårsinteressante bed.

# VEIEN VIDERE

Det er fremdeles lite norsk litteratur og samlet erfaring rundt naturlike beplantninger for urbane områder tilpasset et nordisk klima, og vi håper denne oppgaven kan bidra til å utvide dette grunnlaget. I desember 2023 kom Asplan Viak ut med en rapport om taket på Vega Scene, som viser til mye av de samme resultatene og anbefalingene som vår oppgave. Både rapporten og vår oppgave undersøker naturlike beplantninger under tørrere forhold. Det ville derfor vært lærerikt å gjøre lignende undersøkelser under andre forhold for å kunne utvide kunnskapsgrunnlaget på naturlike beplantninger ytterligere.

Vårt natursyn er i konstant endring, og gjenspeiles i hvordan vi planlegger byene våre. Med et økt fokus på klimautfordringene og tap av biologisk mangfold har det naturlike fått et større innpass i byen, og fungerer som en konstant påminnelse på de endringene som kreves. Kunnskap og forståelse rundt de nødvendige tiltakene kan bidra til en økt aksept for en "villere" bynatur. Vi håper denne oppgaven kan inspirere til å utforske nye løsninger for design av beplantinger tilpasset et norsk klima.

# REFERANSELISTE


Andersen, N. M., (2022) Bynatur- et uttrykk for vår tids natursyn, *Kunstavisen*, 24. november. Tilgjengelig fra: https://kunstavisen.no/artikkel/2022/bynatur-et-uttrykk-var-tids-natursyn (Lest: 10.04.2024)

Asplan Viak (2023) *Bynatur - casestudie blågrønt tak på Vega Scene*. Versjon: 01, 31. desember. Oslo: Asplan Viak

Asplan Viak (u.å.) *Testbed Ruseløkkveien*. Tilgjengelig fra: https://www.asplanviak.no/prosjekter/testbed-ruseloekkveien/ (Lest: 20.02.2024)

Barton, D.N., Traaholt, N. V., Blumentrath, S. og Reinvang, R. (2015) *Naturen i Oslo er verdt milliarder. Verdsetting av urbane økosystemtjenester fra grønnstruktur.* NINA Rapport 1113. Oslo: Norsk institutt for naturforskning.

Billing, O. H. (2022) VIA Vika- et nytt byrom med mye norsk naturstein, *Park & Anlegg*, 22(03), s. 18-22.

Bjørvika utvikling (u.å.a) *Akerselvallmenningen.* Tilgjengelig fra: https://www.bjorvikautvikling.no/portfolio-item/akerselva/ (Lest: 20.02.2024)

Bjørvika utvikling (u.å.b) *Stasjonsallmenningen*. Tilgjengelig fra: https://www.bjorvikautvikling.no/portfolio-item/stasjonsallmenningen/ (Lest:20.02.2023)

Bühler, O., Jensen, M. B. og Sejr, K. (2011) Urban Heat Island- Når temperaturen stiger i byen, *Kunnskapsblad fra Fagus Rådgivning.* Nr. 8(2011).

Convention on Biological Diversity (2022) *Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework.* CBD/COP/DEC/15/4. Montreal: United Nations

Det norske hageselskap (2005) *Hageselskapets sortsliste*. Oslo: Det norske hageselskap.

Det norske hageselskap mfl. (2016) *Blomstermeny.* Tilgjengelig fra: http://blomstermeny.no/uncategorized/blomstermeny/ (Lest: 26.04.2024)

Dronninga landskap (u.å.) *John Colletts plass.* Tilgjengelig fra: https://www.dronninga.com/prosjekter/plasser/john-colletts-plass/ (Lest: 20.02.2024)

Dunnett, N. (2019) *Naturalistic Planting Design - The essential guide.* London: Filbert Press

Dunnett, N. (u.å.) *The Barbican*. Tilgjengelig fra: https://www.nigeldunnett.com/barbican/ (Lest: 05.05.2024)

Fagus (2021) *Hva er økosystemtjenester?*. TIlgjengelig fra: https://fagus.no/hva-er-okosystemtjenester/ (Lest: 26.04.2024)

Fall, M. (2019) *Villflora og stedegne planter.* Tilgjengelig fra: https://fagus.no/5322-2/ (Lest: 05.05.2024)

Figari, H., Krange, O. og Nordbakke S. (2019) *Bruk og tilrettelegging av urban natur. En kunnskapssyntese*. NINA Rapport 1684. Oslo: Norsk institutt for naturforskning

FN-sambandet (2023a) *Bærekraftige byer og lokalsamfunn.* Tilgjengelig fra: https://fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/baerekraftige-byer-og-lokalsamfunn (Lest: 16.04.2024)

FN-sambandet (2023b) *Konvensjonen om biologisk mangfold*. Tilgjengelig fra: https://fn.no/avtaler/miljoe-og-klima/konvensjon-om-biologisk-mangfold (Lest: 20.04.2024)

FN-sambandet (2023c) *Livet på land.* Tilgjengelig fra: https://fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/livet-paa-land (Lest: 16.04.2024)

FN-sambandet (2023d) *Parisavtalen.* Tilgjengelig fra: https://fn.no/avtaler/miljoe-og-klima/parisavtalen (Lest: 16.04.2024)

FN-sambandet (2023e) *Stoppe klimaendringene*. Tilgjengelig fra: https://fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/stoppe-klimaendringene (Lest: 16.04.2024)

FN-sambandet (2024) *Klimaendringer*. Tilgjengelig fra: https://fn.no/tema/klima-og-miljoe/klimaendringer (Lest 16.04.2024)

Grime, J.P. (1979) *Plant strategies and vegetation processes*. Chichester: Wiley.

Grindaker (u.å.) *Bispevika Dronninglunden*. Tilgjengelig fra: https://grindaker.no/projects/bispevika-dronninglunden/ (Lest: 20.02.2024)

Hoyle, H., Hitchmough, J. og Jorgensen, A. (2017a) All about the 'wow factor'? The relationships between aesthetics, restorative effect and perceived biodiversity in designed urban planting, *Landscape and Urban Planning*. Volume 164(August 2017), s. 109–123.

Hoyle, H., Hitchmough, J. og Jorgensen, A. (2017b) Attractive, climate-adapted and sustainable? Public perception of non-native planting in the designed urban landscape, *Landscape and Urban Planning*. Volume 164(August 2017), s. 49-63.

IPCC (2023) Summary for Policymakers, *I Climate Change 2023: Synthesis report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. Geneva: IPCC.

Kingsbury, N. (2004) Contemporary Overview of Naturalistic Planting Design. I Hitchmough, J. og Dunnett, N. (red.) *The Dynamic Landscape*, s. 58-96. New York: Routledge.

Kleerekoper, L., van Esch, M. og Salcedo, T. B. (2012) How to make a city climate-proof, addressing the urban heat island effect, *Resources, Conservation and Recycling*. Volume 64(July 2012), s. 30-38.

Klima- og miljødepartementet (2021) *Klima og natur henger sammen*. Tilgjengelig fra: https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/naturmangfold/innsiktsartikler-naturmangfold/klima-og-natur-henger-sammen/id2722684/ (Lest: 22.04.2024)

Landbruks- og matdepartementet, mfl. (2018) *Nasjonal pollinatorstrategi*. Oslo: Departementene.

Lee, M, A. (2019) Konkurranse (økologi), i *Store norske leksikon*. Tilgjengelig fra: https://snl.no/konkurranse_-_økologi (Lest 02.05.2024)

Magnussen, K., Reinvang, R. og Løset, F. (2015) *Økosystemtjenester fra grønnstruktur i norske byer og tettsteder.* 2015/10. Oslo: Vista Analyse AS

Menon Economics, NINA og Sweco (2017) *Naturbaserte løsninger for klimatilpasning*. M-830/2017. Oslo: Menon Economics.

Meteorologisk institutt (2020) *Ny normal i klimaforskningen.* Tilgjengelig fra: https://www.met.no/vaer-og-klima/ny-normal-i-klimaforskningen (Lest 21.04.2024)

Mienna, Å. (2023) Vanskelig bynatur*, Arkitektur,* 22. november. Tilgjengelig fra: https://www.arkitektur.no/aktuelt/tema/vanskelig-bynatur/ (Lest: 10.04.2024)

Miljødirektoratet (2014) *Planlegging av grønnstruktur i byer og tettsteder.* Veileder nr m100-2014. Trondheim: Miljødirektoratet.

Miljødirektoratet (2023) *Hovedfunn i synteserapporten i sjette hovedrapport.* Tilgjengelig fra: https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/fns-klimapanel-ipcc/dette-sier-fns-klimapanel/sjette-hovedrapport/hovedfunn-syr-sjette-hovedrapport/ (Lest: 16.04.2024)

Miljødirektoratet og Meteorologisk institutt (2023) *Klimaendringer i Norge*. Tilgjengelig fra: https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/klima/klimaendringer-i-norge/ (Lest: 10.04.2024)

Naturmangfoldloven. Lov 19. juni 2009 nr. 100 om forvaltning av naturens mangfold- nml.

Norges landskapsarkitekters forening (u.å.a) *Nydalen T-bane*, adkomst vest. Tilgjengelig fra: https://landskapsarkitektur.no/prosjekter/nydalen-t-bane-adkomst-vest (Lest: 20.02.2024)

Norges landskapsarkitekters forening (u.å.b) *Ulventorget*. Tilgjengelig fra: https://landskapsarkitektur.no/prosjekter/ulventorget (Lest: 20.02.2024)

NTB (2023) Oslo kommune innfører restriksjoner mot hagevanning, *Dagsavisen*, 06. juni. Tilgjengelig fra: https://www.dagsavisen.no/nyheter/innenriks/2023/06/06/oslo-kommune-innforer-restriksjoner-mot-hagevanning/ (Lest: 10.04.2024)

Oslo kommune (2018) *Kommuneplan for Oslo 2018*. Samfunnsdel med byutviklingsstrategi. Sak 6- Vedtatt av Oslo bystyre 30.01.19.

Oslo kommune (2020a) *Klimastrategi for Oslo mot 2030*. Sak 214- Vedtatt i Oslo bystyre 06.05.2020.

Oslo kommune (2020b) P*lanstrategi for Oslo kommune 2020-2023*. Sak 318- Vedtatt i Oslo bystyre 18.11.2020.

Oslo kommune (2023) *Handlingsplan for biologisk mangfold i Oslo 2023-2030*. Sak 1080/23 – vedtatt av byrådet 07.09.2023.

Oslo kommune (u.å.) *Moren (The Mother)*. Tilgjengelig fra: https://www.oslo.kommune.no/natur-kultur-og-fritid/kunst-og-kultur/the-mother/ (Lest: 20.04.2024)

Oudolf, P. og Kingsbury, N. (2013) *Planting: a new perspective*. Oregon: Timber Press

Özgüner, H. og Kendle, A. D. (2006) Public attitudes towards naturalistic versus designed landscapes in the city of Sheffield (UK), *Landscape and Urban Planning*. Volume 74(Januar 2006), s. 139-157.

Plan og bygningsloven 2008 (plandelen). Lov 27. juni 2008 nr. 71 om planlegging for byggesaksbehandling.

Rainer, T., og West, C. (2015) *Planting in a Post-Wild World.* Oregon: Timber Press

Ratikainen, I.I. (2021) Økologi, i *Store norske leksikon*. Tilgjengelig fra: https://snl.no/%C3%B8kologi (Lest: 30.04.2024)

Rueness, E. K., (2021) stedegen art, i *Store norske leksikon*. Tilgjengelig fra: https://snl.no/stedegen_art (Lest 02.05.2024)

Sabima (u.å.a) *Arealendringer*. Tilgjengelig fra: https://www.sabima.no/hva-truer-naturen/arealendringer/ (Lest: 26.04.2024)

Sabima (u.å.b) *Økosystemtjenester - naturens goder*. Tilgjengelig fra: https://www.sabima.no/okosystemtjenester-naturens-goder/ (Lest: 26.04.2024)

Schul, J. (2007) *Hvilken plante hvor.* 3. utg. København: JP/Politikens hus

SLA (u.å.a) *Sankt Kjeld's Square & Bryggervangen*. Tilgjengelig fra: https://www.sla.dk/cases/sankt-kjelds-square-and-bryggervangen/ (Lest: 20.04.2024)

SLA (u.å.b) *Sommerrokvartalet*. Tilgjengelig fra: https://www.sla.dk/cases/sommerrokvartalet/ (Lest: 20.02.2024)

Southon, G. E., mfl. (2017) Biodiverse perennial meadows have aesthetic value and increase residents' perceptions of site quality in urban green-space, *Landscape and Urban Planning*. Volume 158(Februar 2017), s. 49-63.

St. meld. nr 26. (2022-2023) *Klima i endring - sammen for et klimarobust samfunn.*

St. meld. nr 14. (2015-2016) *Natur for livet – Norsk handlingsplan for naturmangfold.*

Syverhuset, A. O. (2023) *Dette vet vi om den spesielle bynaturen*. Tilgjengelig fra: https://www.nina.no/Om-NINA/Aktuelt/Nyheter/article/dette-vet-vi-om-den-spesielle-bynaturen (Lest: 10.04.2024)

Wolch, J. R., Byrne, J. og Newell, J. P. (2014) Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities 'just green enough', *Landscape and Urban Planning*. Volume 125(Mai 2014), s. 234-244.

Woudstra, J. (2004). The changing nature of ecology: a history of ecological planting (1800-1980). I: Hitchmough, J. og Dunnett, N. (red.) *The Dynamic Landscape*, s. 33-75. London: Spoon Press.

WWF (u.å) *Naturkrisen - vår tids største utfordring*. Tilgjengelig fra: https://www.wwf.no/naturkrise (Lest: 20.04.2024)

# FIGURLISTE

Figur 2 Laget av forfatter. Basert på data fra Convention on Biological Diversity (2022).

Figur 4 Laget av forfatter. Basert på Fagus (2021) og Barton (2015).

Figur 5 Laget av forfatter. Basert på data fra Meteorologisk institutt (2020).

Figur 6 Laget av forfatter. Basert på Kingsbury (2004).

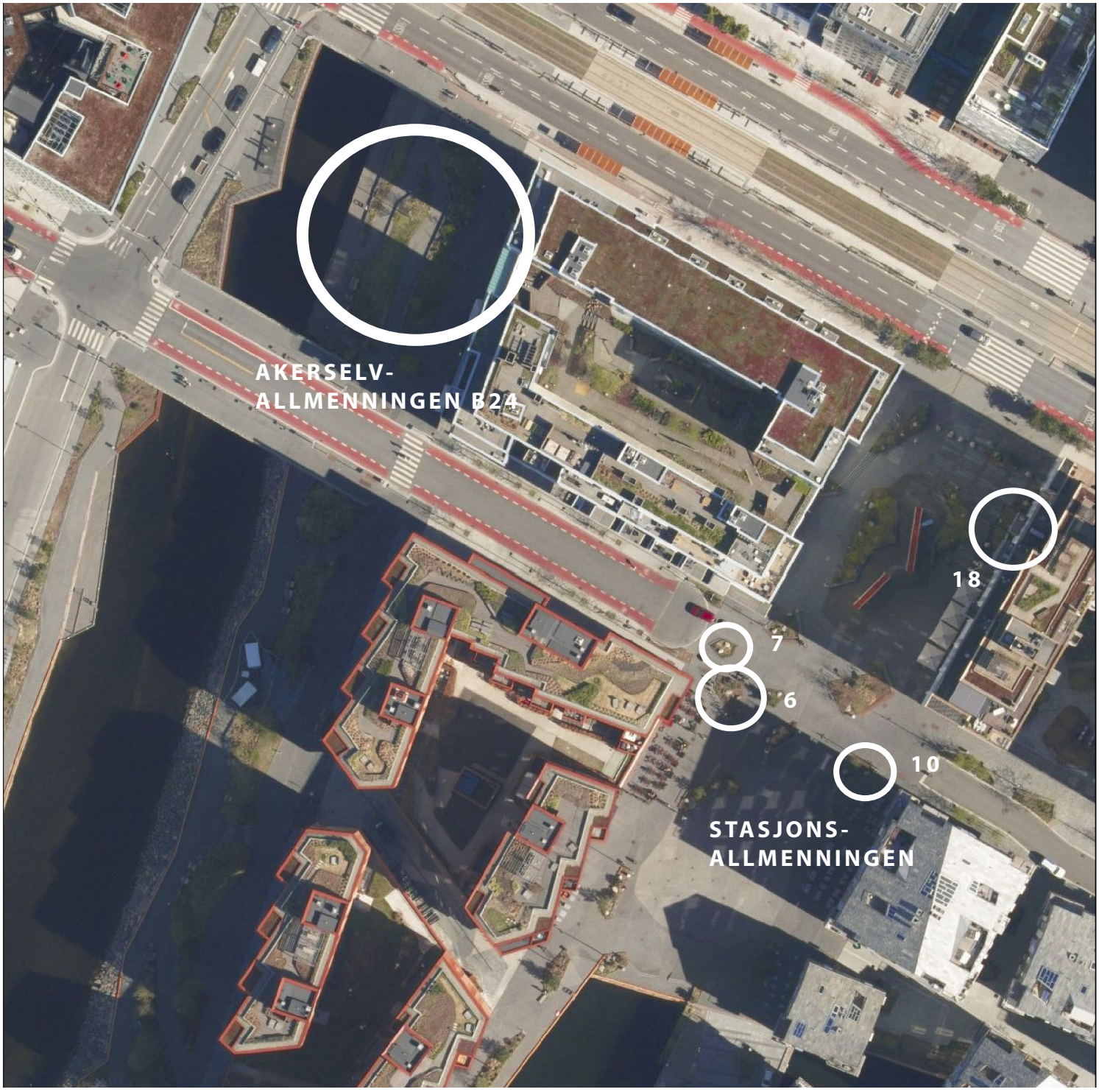
Figur 7 Laget av forfatter. Basert på Rainer og West (2015).

Figur 8 Laget av forfatter. Basert på Grime (1979).

Figur 9 Bearbeidet av forfatter. Kilde: N50-kartdata i UTM32 Euref89, lastet ned fra geonorge.no, november 2023. Laget av Kartverket.

# VEDLEGG 1 - KART AV BEDENE

## AKERSELVALLMENNINGEN OG STASJONSALLMENNINGEN

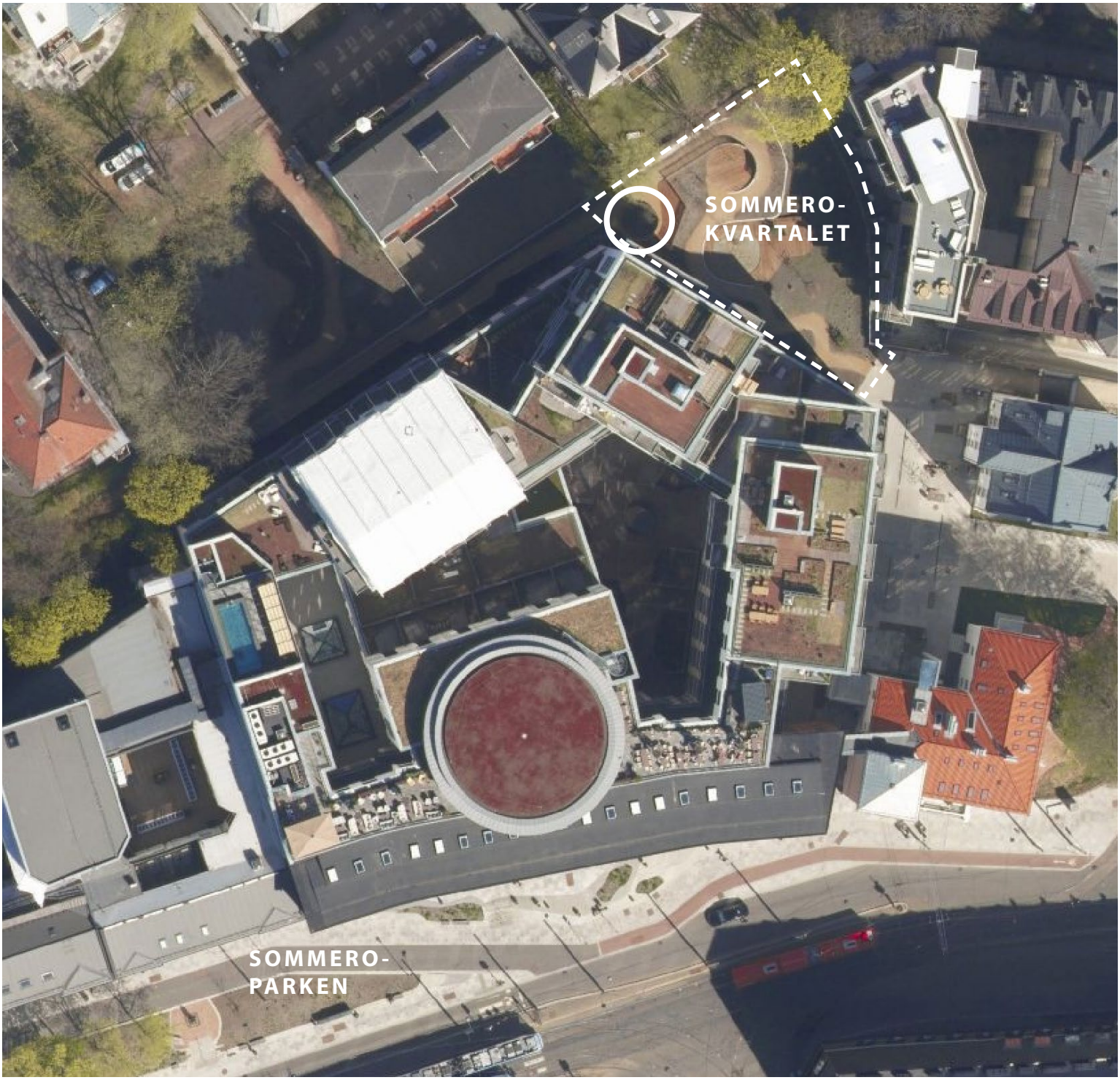



Ved Akerselvallmenningen har vi valgt å kun registrere del B24, dette på grunn av størrelsen på anlegget og likheten i beplantningen på stedet. Stasjonsallmenningen har mange små bed på et større område, her har vi valgt plantefelt som representerer prosjektets ulike plantesammensetninger og/eller økologiske forhold.

0 10 20 30 40m

Kartgrunnlag lastet ned fra Norgeskart.no, kartdata hentet fra Kartverket

# SOMMERROKVARTALET

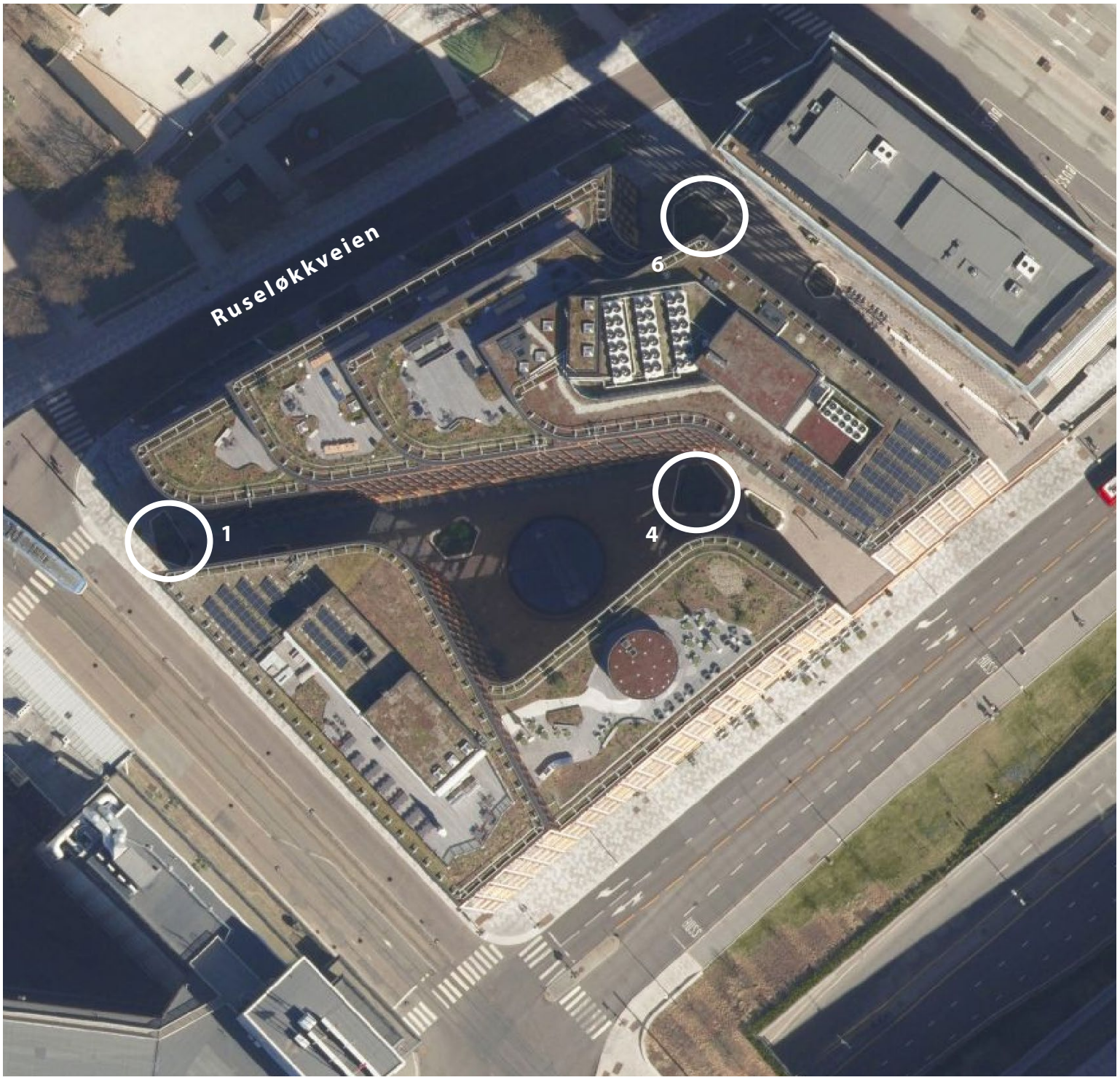



I Sommerrokvartalet har vi kun valgt å registrere det ene bedet, da den resterende delen av anlegget ved registreringstidspunkt var relativt nyplantet og dermed ikke tilfredsstilte kriteriene.

0 10 20 30 40m

Kartgrunnlag lastet ned fra Norgeskart.no, kartdata hentet fra Kartverket

# VIA VIKA




I VIA Vika  har vi valgt et utvalg av bed med både ulike økologiske faktorer og plantesammensetninger. Anlegget har mange små bed på et større område, her har vi valgt plantefelt som representerer prosjektets ulike plantesammensetninger og/eller økologiske forhold.

0 10 20 30 40m

Kartgrunnlag lastet ned fra Norgeskart.no, kartdata hentet fra Kartverket

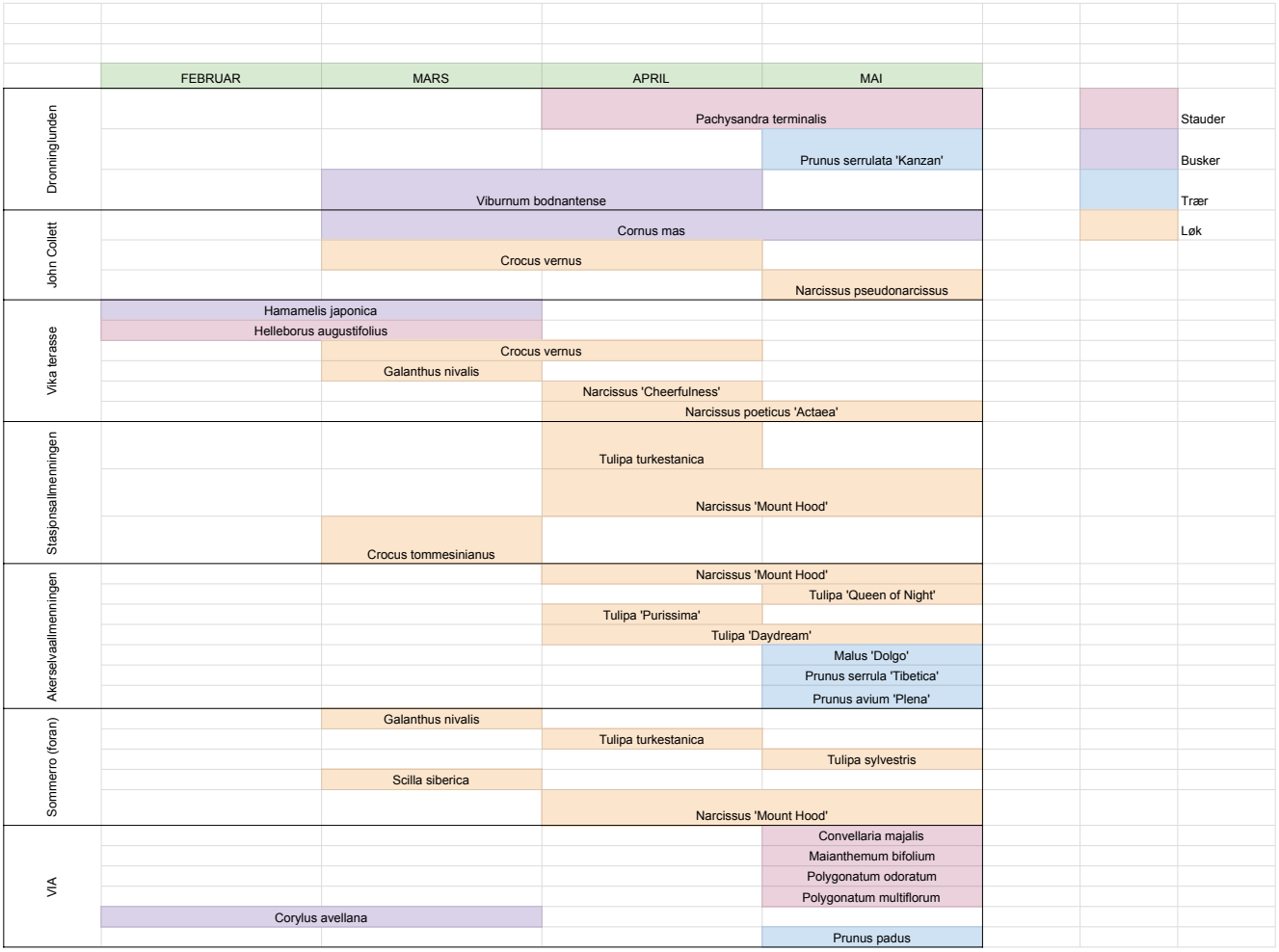
# NYDALEN T-BANE

I Nydalen T-bane har valgt å registrere nord og sørsiden separat, dette på grunn av variasjonen i økologiske faktorer.

0 10 20 30 40m

Kartgrunnlag lastet ned fra Norgeskart.no, kartdata hentet fra Kartverket

# VEDLEGG 2 - BEFARINGSOVERSIKT




## REGISTRERINGSTIDSPUNKT

### Dronninglunden

Registreringstidspunkt: 11.07.23 / 15:00

### Stasjonsallmenningen

Registreringstidspunkt: 11.07.23 / 13:30

### Akerselvallmenningen

Registreringstidspunkt: 11.07.23 / 12:30

### Vika - Testbed Ruseløkkveien

Registreringstidspunkt: 18.07.23 / 18:00

### VIA Vika

Registreringstidspunkt: 28.07.23 / 15:00

### Sommerroparken

Registreringstidspunkt: 10.08.23 / 17:20

### Sommerrokvartalet

Registreringstidspunkt: 28.07.23 / 17:00

### John Colletts plass

Registreringstidspunkt: 31.08.23 / 17:00

### Nydalen T-bane

Registreringstidspunkt: 10.07.23 / 13:00

### Ulven Torg

Registreringstidspunkt: 17.07.23 / 16:00

# VEDLEGG 3 - ARTSLISTE MED ANTALL

| | | Ulven torg | Stasjonsallmenningen | | | | Dronninglunden | Akerselvaallmenningen B24 | Nydalen t-bane | | Sommerropparken | Sommerrokvartalet | VIA | | | Vikaterasse | John Colletts plass | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Art | Kultivar | | 6 | 7 | 10 | 18 | | | Nord | Sør | | | 1 | 4 | 6 | | | Antall arter i bed | Antall utgåtte arter |
| *Achillea filipendulina* | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | |
| *Achillea millefolium* | Moonshine' | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | | 1 |
| *Achillea millefolium* | Pink Grapefruit' | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | |
| *Achillea millefolium* | | | | | | | 1 | 1 | | | | | 2 | | | | 1 | 4 | |
| *Achillea millefolium* | Paprika' | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | |
| *Achillea x* | Terracotta' | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | |
| *Actaea racemosa* | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | |
| *Actaea pachypoda* | | | | | | | | | | | | | 0 | 1 | 1 | | | 2 | 1 |
| *Agastache* | Black Adder' | | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | | 2 | |
| *Ajuga reptans* | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | |
| *Alchemilla vulgaris* | | 2 | | | | | | | | | | 1 | | | | | | 2 | |
| *Anaphlis triplinervis* | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | |
| *Anemone hupehensis* | September Charm' | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | 1 | |
| *Anemone hybrida (x)* | Honorine Jobert' | | | | | | | | | | | | | | | 0 | | | 1 |
| *Aquilegia* | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | 1 | |
| *Arctostaphylos uva-ursi* | | | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| *Armeria maritima* | Alba' | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | 1 | |
| *Aster amellus* | King George | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | |
| *Symphyotrichum ericoides* | Blue Star' | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | |
| *Eurybia x herveyi* | Twilight' | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | 2 | |
| *Astilbe chinensis* | Vision in Pink' | | | | | | | | 1 | 0 | | | | | | | | 1 | 1 |
| *Astrantia major* | Claret' | | | | | | | | | 0 | | | | | | | | | 1 |
| *Astrantia major* | | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | | | | 1 | | 4 | |
| *Athyrium filix-femina* | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 3 | |
| *Briza media* | | | | 0 | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| *Brunnera macrophylla* | Mr. Morse' | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | |
| *Brunnera macrophylla* | | | | | 0 | 2 | | 0 | 0 | 0 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | 5 | 4 |
| *Calamagrostis acutiflora* | Karl Foerster' | | 0 | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | | 2 | 1 |
| *Calamagrostis acutiflora (x)* | Overdam' | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | 2 | |
| *Calamentha nepeta* | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | 1 | |
| *Campanula rotundifolia* | | | | 0 | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| *Carex muskingumensis* | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | 2 | |
| *Carex sylvatica* | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | |
| *Carex pendula* | | | 2 | | 1 | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| *Chamerion angustifolium* | Alba' | | | | | | | | | | | | 0 | 1 | 0 | | | 1 | 2 |
| *Convallaria majalis* | | | | | | | | | | | | | 0 | 1 | 1 | | | 2 | 1 |
| *Deschampsia caespitosa* | Bronzeschiller' | | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| *Deschampsia cespitosa* | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | 1 | |
| *Dianthus deltoides* | Flashing Light | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | 1 | |
| *Dryas octopetala* | | | | 0 | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| *Dryopteris filix-mas* | | | | | 0 | 2 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 6 | 1 |
| *Echinacea purpurea* | | 2 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | 1 | 7 | |
| *Echinops bannaticus* | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 1 | 1 |
| *Echinops ritro* | Veitch´s Blue | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | |
| *Echium vulgare* | | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | 1 |
| *Empetrum nigrum* | | | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| *Empetrum nigrum* | Hermafrodibum E | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| *Eupatorium cannabinum* | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | |
| *Eutrochium maculatum* | Purple Bush | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | 3 | |
| *Eutrochium maculatum* | | | | | | | | 0 | | | | | | | | | | | 1 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Euphorbia characias* | Wulfenii | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | |
| *Filipendula ulmaria* | | | | | 0 | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| *Fragaria sp.* | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | 1 | |
| *Fragaria vesca* | | | 1 | 2 | | | 1 | | | | | | 0 | 0 | 0 | | | 3 | 3 |
| *Festuca altissima* | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | 2 | |
| *Galium odoratum* | | | | | | | 1 | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 4 | |
| *Geranium* | Rozanne' | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | 1 | |
| *Geranium* | Azure Rush' | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | 2 | |
| *Geranium cantabrigiense* | Cambridge | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | 1 | |
| *Geranium cantabrigiense (x)* | Karmina' | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | | 1 |
| *Geranium himalayense* | Johnsons Blue' | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | 2 | |
| *Geranium macrorrhizum* | | 2 | | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | 4 | |
| *Geranium x magnificum* | | | | | | 2 | 1 | | | | | | | | | | | 2 | |
| *Geranium magnificum (x)* | Rosemoor' | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | 3 | |
| *Geranium nodosum* | | | | | | | | | | | | 1 | 0 | 1 | 1 | | | 3 | 1 |
| *Geranium phaeum* | | | | | | | 0 | | | | | | | | | | 0 | | 2 |
| *Geranium pratense* | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | 2 | |
| *Geranium renardii* | Terre france' | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | |
| *Geranium robertianum* | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 0 | | | 2 | 1 |
| *Geranium sanguineum* | | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| *Geranium sanguineum* | Max Frei' | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | |
| *Geranium sanguineum* | Album' | | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | | 2 | |
| *Geranium sylvaticum* | Mayflower' | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | | 1 |
| *Helleborus argutifolius* | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | | | 1 |
| *Helleborus niger* | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | | | 1 |
| *Hemerocallis* | Gentle Shepard' | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | 1 | |
| *Hemerocallis citrina* | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | 2 | |
| *Hemerocallis lilioasphodelus* | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | 2 | |
| *Heuchera micrantha* | | | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| *Heuchera micrantha* | Palace purple' | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| *Heuchera sanguinea* | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| *Hosta* | Captain Kirk' | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | 2 | |
| *Hosta* | Hyacinthina' | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | 2 | |
| *Hylotelephium telephium* | Herbstfreude' | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | 0 | 1 | 3 | 1 |
| *Knautia arvensis* | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | 1 | |
| *Knautia macedonica* | | | | | | | | 1 | | 2 | 0 | | | | | | | 2 | 1 |
| *Leucanthemum vulgare* | | | | | | | 0 | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 |
| *Luzula nivea* | | 1 | | | 1 | 1 | | | | | | | 0 | 1 | 1 | 1 | | 6 | 1 |
| *Luzula sylvatica* | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 4 | |
| *Lysimachia clethroides* | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | | 1 |
| *Lythrum salicaria* | | | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | | 2 | |
| *Maianthemum bifolium* | | | | | | | | | | | | | 0 | | 0 | | | | 2 |
| *Mattueccia struthiopteris* | | | | | | | 1 | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 4 | |
| *Miscanthus sinensis* | Flamingo' | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | 2 | |
| *Miscanthus sinensis* | Ferner Osten' | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | 1 | |
| *Molinia arundinacea* | | | | | | | | | 0 | 1 | | | | | | | | 1 | 1 |
| *Molinia caerulea* | Moorhexe | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | 2 | |
| *Molinia caerulea* | Overdam | | | | | | 0 | | | | | | | | | | | | 1 |
| *Nepeta faassenii (x)* | | 1 | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | 1 | 1 | 5 | |
| *Nepeta racemosa* | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | 1 | |
| *Origanum vulgare* | Compactum | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | 1 |
| *Origanum vulgare* | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| *Osmunda regalis* | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | 1 | |
| *Pachysandra terminalis* | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | 1 | |
| *Panicum virgatum* | Rehbraun | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | |
| *Panicum virgatum* | Heavy Metal' | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | 1 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Panicum virgatum* | Helliger Hein' | | | | | | | 0 | | | | 1 | | | | | | 1 | 1 |
| *Persicaria amplexcaule* | Album' | | | | | | | 0 | | | | | | | | | | | 1 |
| *Persicaria amplexicaule* | Firedance' | | | | | | | 0 | | | 1 | | | | | | | 1 | 1 |
| *Phlomis russeliana* | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | |
| *Phlox paniculata* | Pink pastel' | | | | | | 1 | | | | | | | | | 1 | | 2 | |
| *Polygonatum multiflorum* | | | | | | | | | | | | | | 0 | | | | | 1 |
| *Polygonatum odoratum* | | | | | | | | | | | | | 1 | | 0 | | | 1 | 1 |
| *Polygonatum verticillatum* | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | | | | 3 |
| *Polypodium vulgare* | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | |
| *Pseudofumaria ochroleuca* | | | | | | 0 | | | | | | | | | | | | | 1 |
| *Rudbeckia fulgida* | Goldsturm' | | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | | 2 | |
| *Sasa* | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | 1 | |
| *Salvia galore* | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | |
| *Salvia nemorosa* | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | 1 | | 3 | |
| *Salvia officinalis* | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| *Sanguisorba officinalis* | | | 1 | | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | | | | 5 | |
| *Saxifraga urbium* | | | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| *Hylotelephium telephium* | Matrona' | | | | | | | 0 | | | | | | | | 0 | | | 2 |
| *Petrosedum rupestre* | | | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| *Sesleria autumnalis* | | | | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | 5 | |
| *Sesleria heufleraiana* | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | 1 | |
| *Sesleria nitida* | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | | 1 |
| *Stachys byzantina* | Silver Carpet' | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | |
| *Stipa gigantea* | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | | 1 |
| *Symphyotrichum novi-belgii* | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 1 | |
| *Thymus praecox* | Red carpet' | | | | | | | | | | | | | | | 0 | | | 1 |
| *Thymus pulegioides* | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | |
| *Thymus serphyllum* | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | 1 | 3 | |
| *Thymus vulgaris* | | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| *Vaccinium vitis-idaea* | | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| *Valeriana officinalis* | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | 1 | |
| *Verbascum nigrum* | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| *Verbena bonariensis* | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | 1 | |
| *Veronicastrum virginicum* | Erica' | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| *Viola sp.* | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 1 | |
| **Planlagte arter registrerte** | | 7 | 3 | 1 | 4 | 3 | 14 | 17 | 18 | 17 | 23 | 11 | 9 | 14 | 11 | 12 | 14 | 178 | 55 |
| **Planlagte arter utgått** | | 4 | 7 | 4 | 3 | 1 | 3 | 6 | 2 | 3 | 3 | 2 | 8 | 3 | 6 | 7 | 5 | | |
| **Nye arter registrerte** | | 4 | 2 | 1 | 1 | 4 | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | | |
| **Blomsterløk** | | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 4 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 2 | | |

# VEDLEGG 4 - NORSKE ARTER

| Art | Antall arter i bed | Antall utgåtte arter |
|---|---|---|
| *Achillea millefolium* | 4 | |
| *Ajuga reptans* | 1 | |
| *Alchemilla vulgaris* | 2 | |
| *Arctostaphylos uva-ursi* | | 1 |
| *Armeria maritima* | 1 | |
| *Athyrium filix-femina* | 3 | |
| *Briza media* | | 1 |
| *Campanula rotundifolia* | | 1 |
| *Carex sylvatica* | 1 | |
| *Convallaria majalis* | 2 | 1 |
| *Deschampsia cespitosa* | 1 | 1 |
| *Dianthus deltoides* | 1 | |
| *Dryas octopetala* | | 1 |
| *Dryopteris filix-mas* | 6 | 1 |
| *Echium vulgare* | | 1 |
| *Empetrum nigrum* | | 2 |
| *Eupatorium cannabinum* | 1 | |
| *Filipendula ulmaria* | | 1 |
| *Fragaria vesca* | 3 | 3 |
| *Festuca altissima* | 2 | |
| *Galium odoratum* | 4 | |
| *Geranium pratense* | 2 | |
| *Geranium robertianum* | 2 | 1 |
| *Geranium sanguineum* | 3 | 1 |
| *Geranium sylvaticum* | | 1 |
| *Knautia arvensis* | 1 | |
| *Leucanthemum vulgare* | 1 | 1 |
| *Luzula sylvatica* | 4 | |
| *Lythrum salicaria* | 2 | |
| *Maianthemum bifolium* | | 2 |
| *Mattueccia struthiopteris* | 4 | |
| *Molinia caerulea* | 3 | |
| *Origanum vulgare* | 1 | 1 |
| *Osmunda regalis* | 1 | |
| *Polygonatum multiflorum* | | 1 |
| *Polygonatum odoratum* | 1 | 1 |
| *Polygonatum verticillatum* | | 3 |
| *Polypodium vulgare* | 1 | |
| *Sanguisorba officinalis* | 5 | |
| *Petrosedum rupestre* | | 1 |
| *Thymus praecox* | | 1 |
| *Thymus pulegioides* | 1 | |
| *Thymus serphyllum* | 4 | |
| *Vaccinium vitis-idaea* | | 1 |
| *Valeriana officinalis* | 1 | |
| *Verbascum nigrum* | 1 | |
| **Sum antall registrerte arter** | **70** | |
| **Sum antall utgåtte arter** | | **29** |

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

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway