



Norges miljø- og  
biovitenskapelige  
universitet

**Masteroppgave 2022 30 stp**  
Fakultet for Biovitenskap

## **Kattehale (*Lythrum salicaria*) som eksempelart for bruk av våtmarksplanter i regnbed**

*Lythrum salicaria* as an example species for the use  
of wetland plants in rain gardens

Ragnhild Heiene Johansen  
Plantevitenskap, Grøntmiljø

## Forord

Denne oppgaven avslutter min mastergrad i Plantevitenskap – Grøntmiljø ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU). Oppgaven er skrevet ved fakultetet for biovitenskap.

Arbeidet med oppgaven har vært spennende og lærerikt. Overvannshåndtering er et relativt nytt tema som det fortsatt er mye å lære om, blant annet når det gjelder plantevalg til blå-grønne løsninger. Det har vært interessant å se at tidligere antagelser om plantevalg i regnbed ikke nødvendigvis er det som fungerer i praksis.

Jeg vil takke min veileder, Line Rosef, for god hjelp med utforming av oppgaven, samt veiledning i feltarbeidet og skriveprosessen. Takk til mine medstudenter for gode diskusjoner og motivasjon på masterplassen. Spesielt takk til Janne Birgitte for følge til og fra leseplassen og gode samtaler i lunsjen.

Takk til familien, kollektivet, venner og kjæresten min for å ha holdt ut med mine frustrasjoner rundt oppgaven, men også takk for all støtten gjennom studietiden. Ekstra takk til min tante Hilde for korrekturlesing i innspurten.

Denne oppgaven avslutter ikke bare min mastergrad, men også 6 fantastiske år ved NMBU. Fra jeg startet som ny student høsten 2016 og fram til nå har foreningslivet og verv på Studentersamfunnet i Ås vært en stor del av min studietid. Takk til alle mine medmusikanter i Studentstorbandet ved NMBU st. 1912 og Åsblæst'n for å ha gitt meg et fristed fra den krevende studiehverdagen og mange, mange gode minner og spennende opplevelser. Spesielt takk for tilliten dere har vist ved å ha meg i styret i flere perioder, jeg har lært veldig mye om meg selv og organisasjonsstyring gjennom disse vervene. Takk til den gode gjengen på samfunnet der jeg har hatt verv som ordensvakt og som komitesjef for disco. Takk til den herlige gjengen i UKErevyen 2020 som hjalp til å gjøre starten av mastergraden litt ekstra gøy under pandemien. Pandemien har nå utgjort 1/3 av min studietid og disse 2 siste årene hadde vært ganske ensomme uten foreningslivet, gode venner og vervene på samfunnet og under UKA.

Ås, mai 2022

Ragnhild Heiene Johansen

## Sammendrag

Klimaendringer og spådommer om mer ekstremt vær i nær fremtid gjør at blant annet lokal håndtering av overvann har fått et betydelig større fokus den siste tiden. Som et tiltak for dette har det blitt utviklet en 3-trinns strategi der regnbed er et av tiltakene i strategien. Regnbed er en blågrønn løsning for å forsinke og infiltrere vannet fra små og mellom-store nedbørsmengder. God plantevekst er viktig for regnbedets funksjon og plantene som brukes i regnbed må tåle vekslende tørre og våte perioder. Våtmarksplanter blir ofte anbefalt for regnbed, og *Lythrum salicaria* (kattehale) er en slik art. Oppgaven ser på egnetheten til *L. salicaria* og våtmarksplanter i regnbed basert på målinger av vekst og en vurdering av konkurransedyktighet.

I august 2020 ble det anlagt et forsøksregnbed for stedeagne arter i parken på Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU) i Ås. *L. salicaria* er der en av artene som ble plantet i store deler av bedet. Målingene i felt ser på helhet, bladskade, sykdom, dekkevne og høyde for plantene, fordelt på nivåer fra kanten til bunnen av bedet.

Det viser seg at individene i kanten av bedet vokser bedre enn individene mot bunnen av bedet. I kanten er det målt størst dekkevne og høyde på plantene, samt at helheten er vurdert best for disse individene. Konkurransedyktigheten er vurdert til å ikke utgjøre noen fare for utkonkurrering av andre arter, selv om spredningsevnen er svært god. Arten er i sin helhet vurdert som lite egnet for regnbed, det samme gjelder våtmarksplanter. Bakgrunnen for denne vurderingen er at lengre tørkeperioder viser seg å være et større problem i regnbed enn de sporadiske oversvømmelsene. Våtmarksplanter krever mer fuktighet enn det regnbed er designet for, og vil da ikke trives godt nok til å kunne opprettholde sin funksjon i regnbedet.

## Abstract

Climate change and predictions of increased occurrences of extreme weather, means that amongst other issues, local stormwater management has gained a significant increase of interest in the past few years. As a measure for managing stormwater, there has been developed a 3-part strategy where rain gardens are one of the parts. Rain gardens are a blue-green solution to collect and infiltrate stormwater from small and medium-sized rainfalls. For the rain gardens to function properly, it is important to have plants that grow and thrive. Plants used in rain gardens have to tolerate both dry and wet periods. Wetland plants are commonly recommended for rain gardens, and *Lythrum salicaria* (purple loosestrife) is one of the species recommended. This paper will evaluate the suitability for the use of *L. salicaria* and wetland plants in rain gardens, based on measuring the growth and evaluating the plants competitiveness.

In August 2020, a rain garden designed for testing local species, was planted in the park at the Norwegian University of Life Sciences in Ås. *L. salicaria* is one of the species used in the majority of the rain garden. Measurements were taken in the field for the plant as a whole, leaf-damage, disease, ground-coverage and height for each individual, divided into different levels from the edge to the centre of the rain garden.

It was observed that the individuals growing at the edge of the rain garden have better growth than the individuals towards the centre. The best measurements for ground-coverage and height were measured for the individuals at the edge of the rain garden, in addition, these individuals got best score for the plant as a whole. The competitiveness of the species is evaluated as low risk for outcompeting other species, even though *L. salicaria* has a high potential for spreading by seed. The species as a whole is evaluated as less suitable for use in rain gardens, wetland plants got the same evaluation. The background for this evaluation is that long periods of drought is seen as a larger difficulty than the occasional flooding. Wetland plants require more moisture than what a rain garden is designed for and will therefore not thrive well enough for maintaining the plants function for the rain garden.

## Innhold

|  |    |
|--|----|
| Forord .....   | 1  |
| Sammendrag .....                                     | 2  |
| Abstract .....                                       | 3  |
| 1 Innledning.....                                    | 6  |
| 1.1 Lokal overvannsdiskonering og -håndtering.....   | 6  |
| 1.1.1 Dagens situasjon .....                         | 6  |
| 1.1.2 3-trinns strategien.....                       | 6  |
| 1.1.3 Regnbed .....                                  | 7  |
| 1.2 Valg av planter til regnbed .....                | 7  |
| 1.3 Bruk av stedeagne arter .....                    | 8  |
| 1.4 <i>Lythrum salicaria</i> .....                   | 8  |
| 1.5 Problemstilling.....                             | 10 |
| 2 Metode .....                                       | 11 |
| 2.1 Lokasjon og klima .....                          | 11 |
| 2.1.1 Ås kommune.....                                | 11 |
| 2.1.2 Oppbygging av regnbedet.....                   | 12 |
| 2.1.3 Temperatur og nedbør .....                     | 13 |
| 2.2 Målinger i felt .....                            | 15 |
| 2.2.1 Registrering av planter .....                  | 15 |
| 2.2.2 Målinger utført.....                           | 16 |
| 2.3 Databehandling .....                             | 18 |
| 2.3.1 Organisering av data .....                     | 18 |
| 2.3.2 Statistiske analyser.....                      | 18 |
| 3 Resultater .....                                   | 19 |
| 3.1 Helhet .....                                     | 19 |
| 3.2 Snitthøyde .....                                 | 19 |
| 3.3 Dekkevne .....                                   | 20 |
| 3.4 Bladskade .....                                  | 20 |
| 3.5 Sykdom .....                                     | 21 |
| 4 Diskusjon .....                                    | 22 |
| 4.1 Plassering i regnbedet .....                     | 22 |
| 4.2 Artens oppførsel under optimale forhold .....    | 23 |
| 4.3 Egnethet for <i>L. salicaria</i> i regnbed ..... | 23 |
| 4.4 Egnethet for våtmarksplanter i regnbed.....      | 25 |
| 4.5 Videre forskning .....                           | 27 |

|                        |    |
|------------------------|----|
| 5 Konklusjon .....     | 28 |
| 6 Litteraturliste..... | 29 |
| 7 Vedlegg.....         | 31 |

# 1 Innledning

## 1.1 Lokal overvannsdiskonering og -håndtering

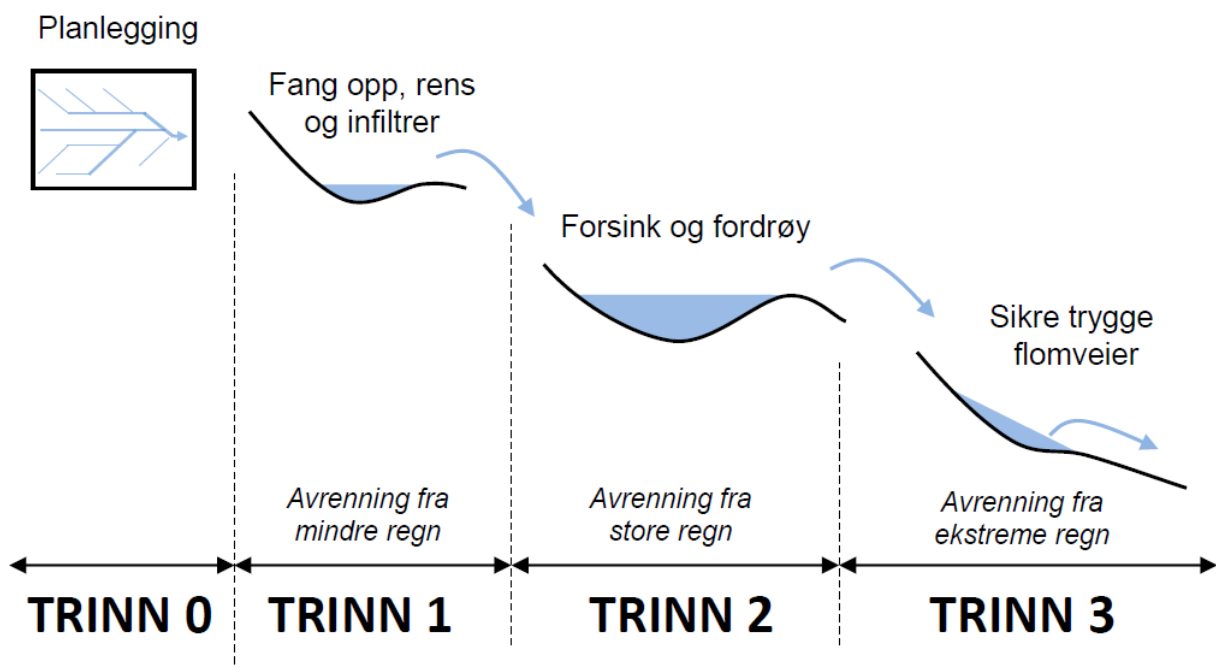
### 1.1.1 Dagens situasjon

Klimaendringer har vært et stort tema i nyhetsbildet de siste årene og det er ikke uten grunn. Meteorologene spår mer ekstremt vær i nær fremtid og det som før var store nedbørsmengder blir mer og mer normalt i den kommende tiden. I 2020 var årlig nedbørsmengde 26 prosent mer enn normalen, sammenlignet med værdata fra 1900 og fram til 2020 (Miljødirektoratet & Meteorologisk-institutt, 2021).

For å kunne håndtere fremtidens nedbør må det gjøres tiltak. I nyere tid har det blitt lagt mer fokus på lokal overvannsdiskonering og -håndtering (LOD/LOH). Dette er tiltak som skal kunne avlaste avløpsanlegget, og heller utnytte regnvannet lokalt. Varierende nedbørsmengder krever ulike løsninger. For eksempel er det mindre krevende å håndtere et lite regnskyll (årlig nedbør), enn å håndtere mer ekstreme tilfeller (50-års eller 100-års regn). Med bakgrunn i dette, er det utarbeidet en 3-trinns strategi for håndtering av overvann lokalt.

### 1.1.2 3-trinns strategien

Grunnprinsippet bak lokal overvannsdiskonering og håndtering bygger på 3-trinns strategien (Figur 1).



Figur 1: Strategi for håndtering av overvann (Paus, 2018).

Trinn 1 er håndtering av avrenningen fra mindre regnfall og skal kunne håndtere opp mot 95% av årlig nedbør. For å fungere som tiltak i trinn 1, må utformingen tilsi at elementet kan fange opp, rens og infiltrere regnvannet. Mange av elementene som brukes i trinn 1 består av vegetasjon, som i stor grad utnytter overvannet som en ressurs. Eksempler på blå-grønne løsninger i trinn 1 er grønne tak og vegger, regnbed, bioswale, permeable dekker og konstruerte vannspeil for rekreasjon (Paus, 2018).

Trinn 2 går ut på å forsinke og fordrøye vannmengdene lokalt, og skal kunne håndtere avrenningen fra større nedbør opp til 20-års regn. Elementer brukt som løsninger for trinn 2 er utformet for å sende minimalt med overvann videre inn på avløpssystemet, som er viktig for å hindre overløp og å begrense skadeomfanget. Eksempler på tiltak i trinn 2 er regnbed, åpne underjordiske magasiner, lukkede magasiner, nedsenkede bruksarealer som tåler ansamling av store nedbørmengder og blå tak (Paus, 2018). De fleste blå-grønne løsningene faller innunder trinn 1, men noen få kan også brukes for trinn 2.

Trinn 3 gjelder håndtering av avrenning fra ekstremregn, og er tiltak for å sikre trygge flomveier. Regnvannet renner av på overflaten og ledes mot egnede arealer, der det kan samles opp eller ledes ut i vassdrag for å beskytte bebyggelse og andre verdier. Står valget mellom åpne og lukkede flomveier, vil åpne flomveier ha betraktelig større kapasitet enn lukkede flomveier. Gode løsninger for flomveier er vegeterte vannveier og gjenåpning av vassdrag (Paus, 2018). I Oslo har det siden 2013 blitt gjennomført åpning av flere bekkeløp for å håndtere klimaendringene med mer og kraftigere nedbør (Oslo-kommune, 2015).

Før disse 3 trinnene finnes det et trinn som legger grunnlaget for gjennomføringen av trinn 1-3, trinn 0: Planlegging. I planleggingsfasen må utfordringene identifiseres og areal til løsninger settes av. God planlegging og tidlig implementering i fremtidige utbygginger er viktig for å sikre gode løsninger for håndteringen av overvann (Paus, 2018).

### 1.1.3 Regnbed

Et av tiltakene for å håndtere overvann lokalt er regnbed, som dekker både trinn 1 og trinn 2 i 3-trinns strategien. Regnbed har som oppgave å fange opp, rense og infiltrere regnvann fra mindre nedbør, samt å forsinke og fordrøye regnvann fra større nedbørshendelser. Dette er for å begrense mengden overvann som går inn på avløpsnett og å forsinke flomtopper som ofte oppstår i tette områder der vannet ikke har andre muligheter enn å renne videre i rør. Vannet som infiltreres i regnbedet, kan ut ifra bedets utforming enten infiltrere rett ned i grunnvannet eller gå videre i rør inn på avløpsnett. I bed som har infiltrasjonsrør vil hovedoppgaven til bedet være å forsinke vannstrømmen slik at den treffer avløpsnett etter flomtoppen.

Et regnbed består typisk av et drencslag i bunnen med et vekst- og filtermedium over. Drencslaget består av drenerende masser, ofte sand eller grus, og kan inneholde drencrør der infiltrasjon direkte til grunnvannet ikke er mulig, eller det er mer ønskelig å sende vannet videre til for eksempel et bekkeløp eller et vassdrag. Filtermediet kan bestå av stedege masser der disse er drenerende nok, men blandes ofte med kompost eller mer sandholdige masser om de stedege massene for eksempel består av mye leire. Viktig for filtermediet er infiltrasjonsevne og innhold av organisk materiale for å tilrettelegge best mulig for god plantevekst og mikrobiologisk aktivitet (Paus & Braskerud, 2013).

## 1.2 Valg av planter til regnbed

Når det skal velges planter til regnbed, er det to beplantingsstrategier som er vanlig: tradisjonelt grøntanlegg med stor vekt på pryddverdi, og naturlig vegetasjon som baserer seg på lokalt tilpassede og hjemmehørende arter (Paus & Braskerud, 2013). Det viktigste ved valg av arter er at plantene må tåle både fuktighet og tørke (Tilley, 2016). I et regnbed er det ikke uvanlig at plantene står tørt i et par uker, for deretter å stå med høyt vann i inntil 48 timer etter et kraftig regnskyll. Planter som kan trives godt i regnbed er en mellomting av våtmarksplanter og mer tørketålende planter (Paus & Braskerud, 2013).



Viltvoksende arter anbefalt for regnbed er for eksempel sverdlilje (*Iris pseudacorus*), mjørdurt (*Filipendula ulmaria*), bekkeblom (*Caltha palustris*), storveronika (*Veronica longifolia*) og kattehale (*Lythrum salicaria*). Hageplanter egnet for regnbed er for eksempel koreabronseblad (*Rhodgersia podophylla*) og sibiriris (*Iris sibirica*) (Tilley, 2016). Felles for disse plantene er at de naturlig vokser i våtmarksområder som fuktig eng, sumpskog og vannkanter.

### 1.3 Bruk av stedegne arter

En stedegen art beskrives som en art som antas å ha vært etablert med reproduserende bestander i Norge før 1800 (Artsdatabanken). Arten må ha kommet til Norge uten menneskelig hjelp eller ha vært etablert i landet så lenge at man i dag ikke vet hvordan den etablerte seg (Lid & Lid, 2004).

Det er viktig å ta vare på den lokale floraen, og bruk av stedegne arter i grøntanlegg og overvannshåndtering er en god måte å gjøre dette på. Ved å bruke stedegne arter er det lettere å forutse konkurranse mellom artene og spredning kan være et mindre problem enn ved å bruke fremmede arter, siden de fleste stedegne arter har liten til ingen innvirkning på den lokale floraen. Det finnes unntak blant stedegne arter som kan bli problematiske med tanke på spredning og konkurranse. For eksempel er hestehov (*Tussilago farfara*), kveke (*Elytrigia repens*) og geitrams (*Chamerion angustifolium*) stedegne arter i Norge som ofte utkonkurrerer andre stedegne arter der de vokser. Bruk av fremmede arter kan påvirke genetikken hos stedegne arter dersom de er nært beslektet, da kan det oppstå uønskede hybrider som kan være mer aggressive og vil kunne utkonkurrere andre stedegne arter. Blant fremmede arter finnes det også mange arter som ikke er aggressive og som da ikke utgjør noe risiko for stedegne arter. Naturlig hjemmehørende arter har utviklet god beskyttelse mot hjemmehørende skadegjørere, slik at skaden fra patogener og skadedyr enkelt kan begrenses.

### 1.4 *Lythrum salicaria*

*Lythrum salicaria* (strandkattehale), i familien *Lythraceae* (kattehalefamilien), er en våtmarksplante som blir anbefalt for bruk i regnbed og er videre i oppgaven brukt som eksempelart for våtmarksplanter i regnbed. Våtmark er definert som jevnt fuktige voksesteder (Lid & Lid, 2004). Våtmarksplanter er planter som naturlig vokser i nærheten av vann, der grunnvannet står svært høyt og generelt der grunnen holder godt på fuktigheten slik at tilgangen på fuktighet er svært god.

*L. salicaria* er en flerårig urt som kan bli over en meter høy, vanlig høyde er 40-150cm (Mossberg & Stenberg, 2007). Stengelen er opprett og firkantet med motsatte, lansettformete blad med hjerteformet bunn (Mossberg & Stenberg, 2007). Blomsterstanden er aksformet med rosa til rødfiolette nyanser på kronbladene avhengig av sort (Figur 2). Blomstringstiden er juli-august (Mossberg & Stenberg, 2007). Frøkapslene inneholder mange frø (Lid & Lid, 2004), hvilket gjør den svært spredningsdyktig.



Figur 2: Blomstrende *L. salicaria* i regnbedet på NMBU. Bilde tatt 11.august 2021. Foto: Ragnhild Heiene Johansen.

*L. salicaria* trives best i fuktige områder og er godt tilpasset å stå i vann, siden den kan produsere aerenchym-celler i rot og deler av stengelen som blir stående under vann over lengre tid (Mai et al., 1992). I naturen vokser *L. salicaria* i sumpområder, våte enger, grøfter og ved vannkanter (Lid & Lid, 2004). Planten trives både solrikt og i halvskygge.

Arten er viltvoksende i hele Europa og finnes i tillegg naturlig i Nordvest-Afrika og vestlige deler av Asia (Lid & Lid, 2004). *L. salicaria* har blitt spredt til andre deler av verden, men har der etter hvert blitt en problematisk art. I Nord-Amerika blir arten sett på som svært aggressiv i konkurransen mot stedeegne våtmarksarter som dyre- og fuglelivet der er svært avhengige av (Pedersen, 2017).

*L. salicaria* er en viktig plante for insektsfaunaen. Gjennom sommeren besøkes den jevnlig av blomsterfluer, sommerfugler, humler og bier (Figur 3). Spesielt for biene er *L. salicaria* en svært verdifull honningplante (Pedersen, 2017; Thejsen, u.å.).



Figur 3: Humle på *L. salicaria* i regnbedet på NMBU. Foto: Ragnhild Heiene Johansen.

### 1.5 Problemstilling

Bruk av stedege planter vektlegges mer og mer i anleggelse av grøntanlegg og da også til bruk i overvannshåndteringen. Med bakgrunn i dette skal jeg videre i oppgaven se på hvor godt egnet stedege våtmarksplanter er til bruk i regnbed med *Lythrum salicaria* som eksempelart. Faktorer som vektlegges er plantens størrelse, både bredde og høyde, helhetsinntrykket av planten og om det er mye bladskade og sykdom.

Problemstillingen består av fire underpunkter:

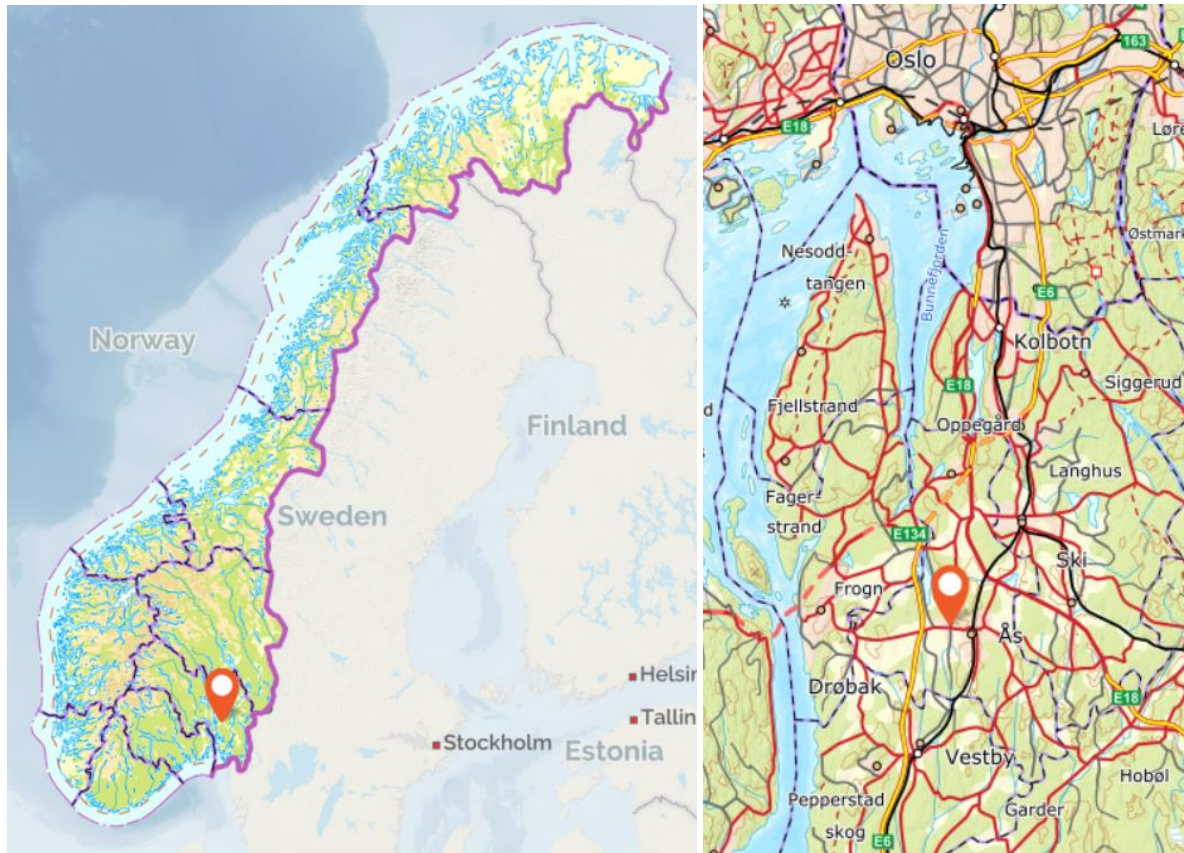
- Er *Lythrum salicaria* en egnet plante i regnbed?
- I hvilken del av et regnbed vil arten trives best? I kanten av bedet eller mot midten/bunnen?
- Dersom *L. salicaria* har optimale forhold og trives godt, kan arten bli problematisk med tanke på spredning og konkurransedyktighet?
- Hvor godt egnet er våtmarksplanter til bruk i regnbed?

## 2 Metode

### 2.1 Lokasjon og klima

#### 2.1.1 Ås kommune

Regnbedet det er gjort målinger i er lokalisert i universitets-parken på Norges miljø- og biovitenskapelige universitet i Ås. Ås kommune ligger sør i Viken fylke (Figur 4).



Figur 4: Ås kommune er markert på norgeskartet (t.v.). Regnbedets plassering er markert med posisjonssymbol (t.h.). (Norgeskart)

Regnbedet ble anlagt sommeren 2020 som et forsøksbed for bruk av stedeigne planter der det ble plantet 28 arter, blant annet kattehale (*Lythrum salicaria*), storveronika (*Veronica longifolia*), mjørdurt (*Filipendula ulmaria*) og frytle (*Luzula sylvatica*) (Vedlegg 1).

*L. salicaria* ble valgt som eksempelart for våtmarksplanter i regnbed, siden denne arten ofte blir anbefalt og er en mye brukt art i forbindelse med vannrelaterte elementer i grøntanlegg. Arten er en stedeigen våtmarksplante som er plantet fra kant til bunn i bedet. I det studerte området av bedet er kattehale den mest dominerende arten i antall (Figur 5).



Figur 5: Det studerte området av regnbedet, *L. salicaria* dominerer med antall individer. Foto: Ragnhild Heiene Johansen.

### 2.1.2 Oppbygging av regnbedet

Regnbedet har en massedybde på totalt 80 cm fordelt på et drenslag på 30 cm og et filterlag/vekstmedium på 50 cm. Drenslaget består av kabelsand 0-4 mm fra Langbrekke. Filterlaget/vekstmediet er blandet på stedet og består av 20% eksisterende masser, 20% Oslokompost fin (hageavfallskompost av løv, kvist og gress) og 60% kabelsand 0-4 mm fra Langbrekke (Berg, 2020). Massene er i utgangspunktet fordelt likt over hele bedet, men drenslaget er ikke trukket helt opp mot plenkanten (Figur 6).



Figur 6: Utleggelse av drensaget. Foto: Jorun Hovind

### 2.1.3 Temperatur og nedbør

Plantingen ble utført i løpet av en varm og tørr august i 2020 med makstemperatur målt til 28,7°C (Tabell 1). Planteperioden ble etterfulgt av en fuktig høst som gir et godt grunnlag for etableringen. Høsten 2020 var det svært store mengder nedbør i oktober og desember (Tabell 2). Gjennom vinterhalvåret ble det registrert frostnetter i perioden oktober-mai, der januar og februar var kaldere enn normalen. I samme periode var november, desember og mars varmere enn normalen (normalen er her definert som middeltemperatur i perioden 1991-2020) (Tabell 1). Våren 2021 var en relativt tørr vår med unntak av mai som var en regnfull måned (Tabell 2). I løpet av mai 2021 ble det målt temperaturer fra -2,1°C til 24,8°C og middeltemperaturen på 9,9°C ble beregnet til å være litt lavere enn normalen (Tabell 1). Juni, juli og august var varme måneder med makstemperaturer målt til henholdsvis 24,9°C, 29,2°C og 25,0°C. Middeltemperaturen i juni og juli, henholdsvis 16,2°C og 18,9°C, var beregnet til å være omtrent 2°C varmere enn normalen siste 30 år (Tabell 1). Juli 2021 hadde nedbør tilnærmet normalen, men med svært tørt vær i juni og august ble det en generelt varm og tørr sommer (Tabell 2). I august 2021 var middeltemperaturen på 15,5°C tilnærmet normalen som var 15,7°C og i september var middeltemperaturen på 12,8°C høyere enn normalen som var 11,5°C (Tabell 1).

Bedet ble vannet i de tørre månedene sommeren 2021. Høsten 2021 ble det satt opp måleinstrumenter for å registrere vanngjennomstrømningen i ulike deler av bedet.

Tabell 1: Temperaturdata for perioden fra plantingene i august 2020 til registreringene ble utført i august/september 2021. (Norsk-klimaservicesenter)

| Tid (mm.åååå) | Maksimums-temperatur (°C) | Minimums-temperatur (°C) | Middel-temperatur (°C) | Normal-temperatur siste 30 år (1991-2020) (°C) | Avvik fra normal-temperatur siste 30 år (1991-2020) (°C) |
|---------------|---------------------------|--------------------------|------------------------|--|--|
| 08.2020       | 28,7                      | 1,9                      | 16,2                   | 15,7   | 0,5  |
| 09.2020       | 22,6                      | 1,5                      | 12,3                   | 11,5   | 0,8  |
| 10.2020       | 15,7                      | -3,6                     | 7,5                    | 6,1  | 1,4  |
| 11.2020       | 16,1                      | -6,8                     | 5,1                    | 1,8  | 3,3  |
| 12.2020       | 7,9                       | -7,1                     | 2,0                    | -2,0   | 4,0  |
| 01.2021       | 4,3                       | -17,0                    | -5,5                   | -2,8   | -2,7   |
| 02.2021       | 12,7                      | -20,0                    | -4,1                   | -2,5   | -1,6   |
| 03.2021       | 18,3                      | -8,4                     | 2,7                    | 0,6  | 2,1  |
| 04.2021       | 18,2                      | -6,4                     | 4,9                    | 5,4  | -0,5   |
| 05.2021       | 24,8                      | -2,1                     | 9,9                    | 10,7   | -0,8   |
| 06.2021       | 24,9                      | 6,0                      | 16,2                   | 14,5   | 1,7  |
| 07.2021       | 29,2                      | 7,2                      | 18,9                   | 16,7   | 2,2  |
| 08.2021       | 25,0                      | 4,6                      | 15,5                   | 15,7   | -0,2   |
| 09.2021       | 26,1                      | 3,6                      | 12,8                   | 11,5   | 1,3  |

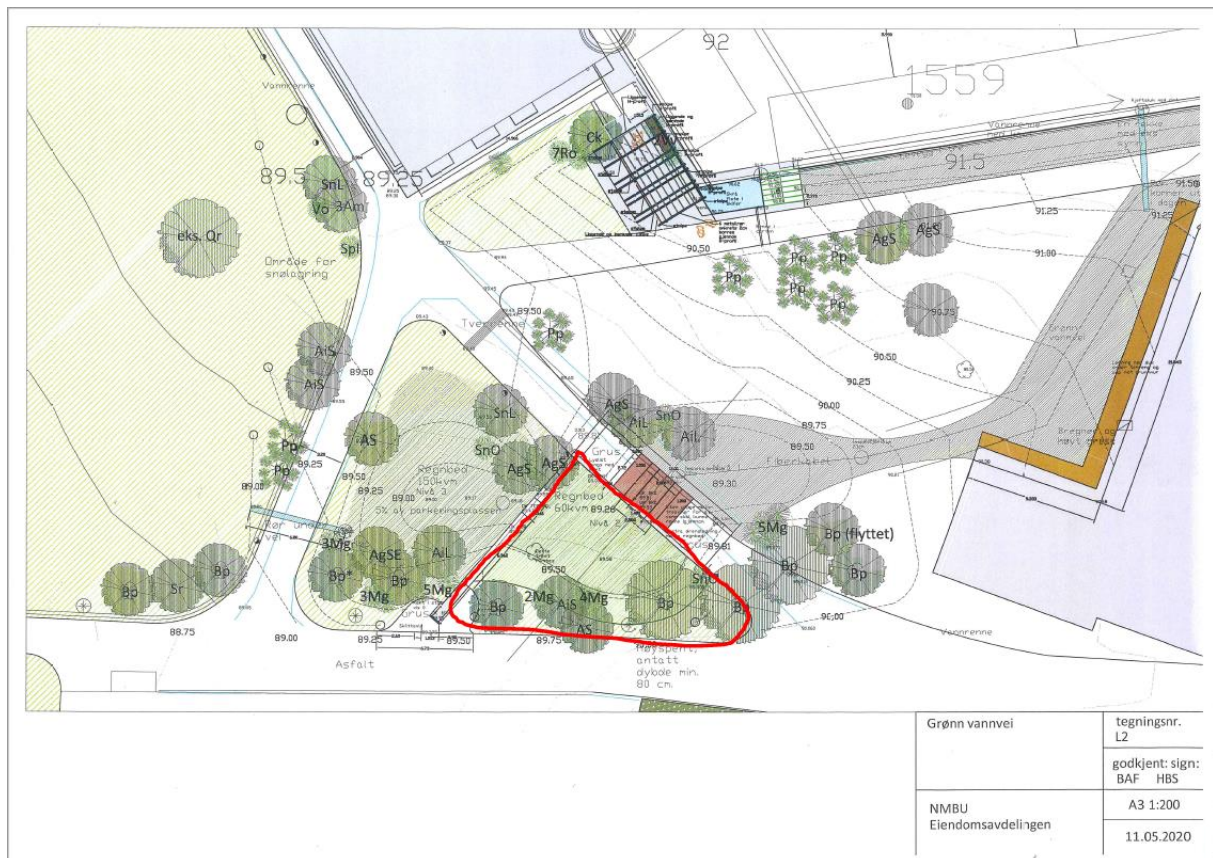
Tabell 2: Nedbørsdata for perioden fra plantingene i august 2020 til registreringene ble utført i august/september 2021. (Norsk-klimaservicesenter)

| Tid (mm.åååå) | Største døgnetnedbør (mm) | Antall dager med nedbør | Nedbør totalt per måned (mm) | Normal nedbørsmengde siste 30 år (1991-2020) (mm) | Nedbør i forhold til normal nedbørsmengde siste 30 år (1991-2020) (%) |
|---------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------|---|---|
| 08.2020       | 19,9                      | 7                       | 51,3                         | 96  | 53,3  |
| 09.2020       | 33,1                      | 11                      | 86,9                         | 90  | 96,8  |
| 10.2020       | 23,3                      | 18                      | 194,6                        | 105   | 186,2   |
| 11.2020       | 21,5                      | 13                      | 98,7                         | 99  | 99,4  |
| 12.2020       | 32,9                      | 23                      | 217,2                        | 72  | 303,4   |
| 01.2021       | 18,0                      | 12                      | 62,4                         | 66  | 95,3  |
| 02.2021       | 8,1                       | 9                       | 32,3                         | 50  | 64,9  |
| 03.2021       | 15,0                      | 5                       | 34,7                         | 45  | 77,6  |
| 04.2021       | 8,2                       | 3                       | 15,9                         | 50  | 32,1  |
| 05.2021       | 15,6                      | 16                      | 86,5                         | 62  | 139,3   |
| 06.2021       | 11,7                      | 6                       | 31,7                         | 77  | 41,2  |
| 07.2021       | 19,8                      | 10                      | 88,4                         | 82  | 107,7   |
| 08.2021       | 1,8                       | 4                       | 6,6                          | 96  | 6,9   |
| 09.2021       | 19,8                      | 7                       | 65,1                         | 90  | 72,5  |

## 2.2 Målinger i felt

### 2.2.1 Registrering av planter

Registrering av *L. salicaria* ble utført i tidsrommet fra midten av august til midten av september 2021. Regnbedets utvalgte område (Figur 7) ble delt inn i nivåer fra kant til midt, basert på tverrsnitt av bedet. Nivåene i bedet ble nummerert 1-5 der 1 er i kanten og 5 er det dypeste området i bedet (Figur 8).



Figur 7: Landskapsplan for regnbed med bioswale. Registreringene er gjort i det merkede området. (Eiendomsavdelingen, 2020)



Figur 8: Illustrasjon av prinsipp for fordeling av nivåer. Illustrasjon: Ragnhild Heiene Johansen.

Valg av planter til registreringer ble gjennomført ved å plukke ut 10 tilfeldige individer for hvert felt med *L. salicaria* fordelt på de fem nivåene. Individene ble plukket ut tilfeldig ved å først telle totalt



antall individer i feltet på nivået og deretter dele dette antallet på 10 for å finne intervallet mellom individene som skulle markeres og registreres. Eks. 30 individer totalt i feltet gir et intervall på 3, dermed skal hvert tredje individ markeres og registreres. Markering av individene ble gjort med hyssing som ble knytt rundt planten og fjernet etter at registreringene hadde blitt gjennomført. Med markering av plantene ble det unngått registrering av samme individ flere ganger. Det ble totalt gjort registreringer på 70 individer.

### 2.2.2 Målinger utført

For hvert individ ble det gjort registreringer for helhet, bladskade, sykdom, høyde på toppskudd, blomstring, dekkevne, helning og eksposisjon.

Helhet er en samlet vurdering av plantens sunnhet og frodighet slik den fremstår og ble vurdert på en skala med verdiene 0-9, der 0 tilsvarer at planten er død og 9 tilsvarer svært frodige og velutviklede planter (Tabell 3).

Bladskade er en vurdering av bladenes tilstand, og ble vurdert på en skala med verdiene 0-9, der 0 tilsvarer friske blader uten skade og 9 utgjør omfattende nekroser på alle plantens blader (Tabell 3).

Sykdom er en vurdering på hvor sterkt planten er angrepet av patogener og/eller skadedyr og ble vurdert på en skala med verdiene 0-9, der 0 tilsvarer ingen angrep og 9 utgjør at hele planten er sterkt angrepet (Tabell 3). Ved vurdering over 0 kommenteres symptomene.

Tabell 3: Forklaring av skala ved vurdering av helhet, bladskade og sykdom ved registrering av planter

|   | Helhet                                   | Bladskade                              | Sykdom                               |
|---|--|--|--------------------------------------|
| 0 | Død                                      | Ingen bladskade                        | Ingen angrep                         |
| 1 | Så vidt liv i planten                    | Få blader med nekroser                 | Få tegn på angrep                    |
| 2 | Svært dårlig plante                      |  |                                      |
| 3 | Dårlig plante uten forbedringspotensiale | Ca 1/3 av plantens blader med nekroser | Planten lettere angrepet             |
| 4 | Dårlig plante med forbedringspotensiale  |  |                                      |
| 5 | Akseptabel plante                        |  | Middels omfattende angrep på planten |
| 6 | Nokså god plante                         | Ca 2/3 av plantens blader med nekroser |                                      |
| 7 | God plante                               |  | Svært omfattende angrep på planten   |
| 8 | Meget god plante                         |  |                                      |
| 9 | Svært frodig og velutvikla plante        | Alle blader med omfattende nekrose     | Hele planten sterkt angrepet         |

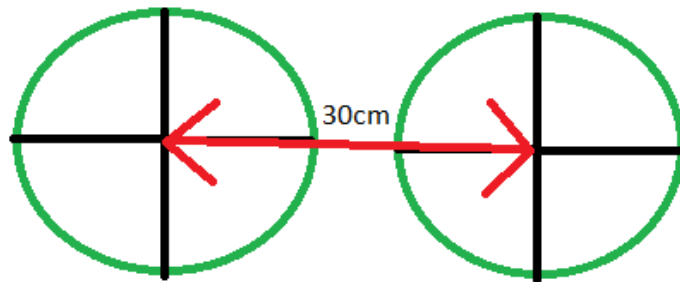
Høyde på toppskudd måles i cm på plantens tre lengste skudd målt fra rot (Figur 9). I gjeldende målinger er det tatt utgangspunkt i primært toppskudd, men unntak er gjort der sekundært toppskudd har overtatt grunnet manglende primærskudd.

Blomstring er en vurdering av plantens blomsterproduksjon. I gjeldende målinger ble dette vurdert til hvorvidt planten hadde blomster eller ikke.

Dekkevne ble målt i cm med utgangspunkt i plantens senter og to breddemålinger av planten utført vinkelrett på hverandre (Figur 10). Ved behandling av dataene ble registrerte breddemål kategorisert etter en skala med verdiene 0-5, der 0 tilsvarer at planten er død eller dekker svært dårlig og 5 utgjør svært god dekkevne hos planten i forhold til skjøtsel. Spesifikk fordeling av skalaen er justert med utgangspunkt i planteavstanden for arten, der svært god dekkevne (5) tilsvarer at planten dekker tilnærmet planteavstanden eller mer (Tabell 4). Planteavstand for *Lythrum salicaria* er 30cm (Planteportalen).



Figur 9: Illustrasjon for måling av høyde på 3 lengste skudd fra rot. Foto: Ragnhild Heiene Johansen



Figur 10: Illustrasjon av planteavstand (rød strek) og måling av dekkevne ved breddemål av plantene (svarte streker). Illustrasjon: Ragnhild Heiene Johansen

Tabell 4: Forklaring av skala for dekkevne fordelt på dekket areal.

| Skala                           | 0                | 1      | 2       | 3                   | 4       | 5                                    |
|---------------------------------|------------------|--------|---------|---------------------|---------|--------------------------------------|
| Breddemål (cm)                  | 0-5              | 6-10   | 11-15   | 16-20               | 21-25   | 26-30                                |
| Areal dekket (cm <sup>2</sup> ) | 0-25             | 26-100 | 101-225 | 226-400             | 401-625 | 626-900                              |
|                                 | Død, ingen dekke |        |         | Dekker middels godt |         | Dekker godt (i forhold til skjøtsel) |

Helning er målt som bakkens helning i grader ved plantens basis og eksposisjon er målt som helningens retning. Begge faktorer er målt ved bruk av kompass med gradskive.

## 2.3 Databehandling

### 2.3.1 Organisering av data

Data fra felt er lagt inn i Excel. Figurer er laget i Excel for å visualisere og sammenligne resultatene.

### 2.3.2 Statistiske analyser

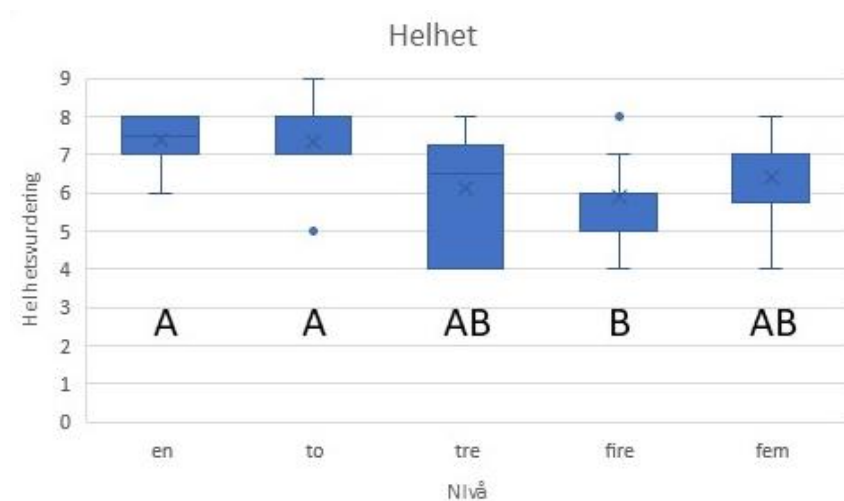
For å se om det finnes signifikante forskjeller og sammenhenger i datasettet utføres det statistiske analyser i R-studio. Det testes om det kan brukes ANOVA på dataene siden antagelsene for å bruke ANOVA er at dataene er normalfordelte, variansen er lik mellom gruppene og at gruppene er uavhengige. Der antagelsene for ANOVA brytes (enten normalfordeling eller variansen) utføres det Kruskal Wallis test som beholder antagelsen om at gruppene er uavhengige. Det er utført ANOVA for snitthøyde, som viste seg å være den eneste variabelen med tilnærmet normalfordelte data. For helhet, dekkevne, bladskade og sykdom ble det utført Kruskal Wallis test grunnet skjevfordeling eller ulikheter i variansen mellom gruppene. Begge testene er gjort for å se på forskjeller mellom nivåene i bedet. For å finne ut hvor forskjellen ligger ble det for ANOVA-testen gjort en Tukey HSD test, for Kruskal Wallis-testen ble Dunn's test utført med «p.adjust.metod=bonferroni». Signifikansnivået for alle testene er satt til  $p=0,05$ , det vil si at det kan antas signifikante forskjeller i dataene dersom  $p<0,05$  og ingen signifikante forskjeller dersom  $p\geq 0,05$ .

### 3 Resultater

Figurene viser datafordelingen for de ulike målte faktorene. Nivåene i bedet er nummerert etter dybde i bedet slik av nivå 1 er kanten og nivå 5 er bunnen av bedet (Figur 8). I beskrivelsen av de ulike faktorene er det oppgitt en kort definisjon av ytterpunktene på skalaene, mer utdypende beskrivelse kan leses i Tabell 3 og Tabell 4.

#### 3.1 Helhet

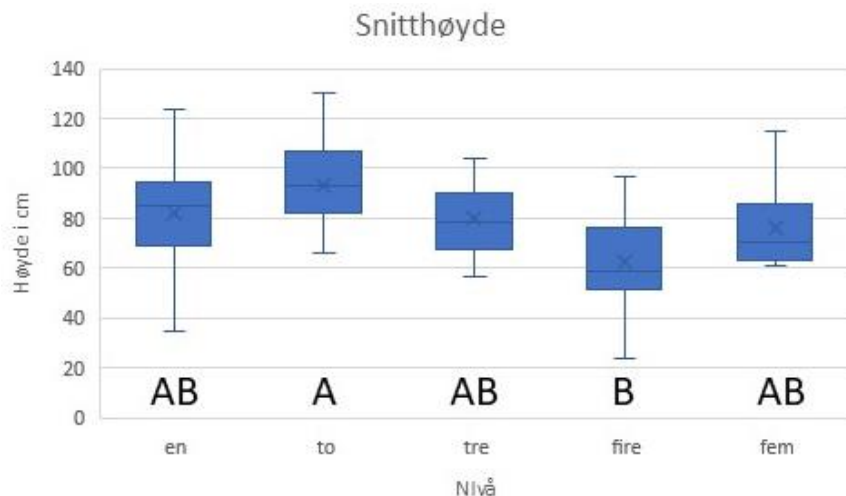
Ved utførelse av Kruskal Wallis-test for helhet (skala 0-9, 0 er død, 9 er svært frodig) fordelt på nivå i bedet, ble p-verdien beregnet til å være 0.0003353 og ifølge testen kan det da antas at det finnes signifikante forskjeller i datasettet. Det er bedre helhet i toppen av bedet enn det er i bunnen, men også stor variasjon i bunnen av bedet (Figur 11). Dunn's test viste at det for helhet er signifikant forskjell for nivå en-fire og to-fire. Nivåene tre og fem er ikke signifikant forskjellig fra de andre nivåene.



Figur 11: Boksplokk for helhetsvurdering (0-9) fordelt på nivåer der nivå 1 er kant og nivå 5 er bunn av bedet. Like bokstaver viser ingen signifikant forskjell, mens ulike bokstaver viser signifikante forskjeller for helhet i de ulike nivåene.

#### 3.2 Snitthøyde

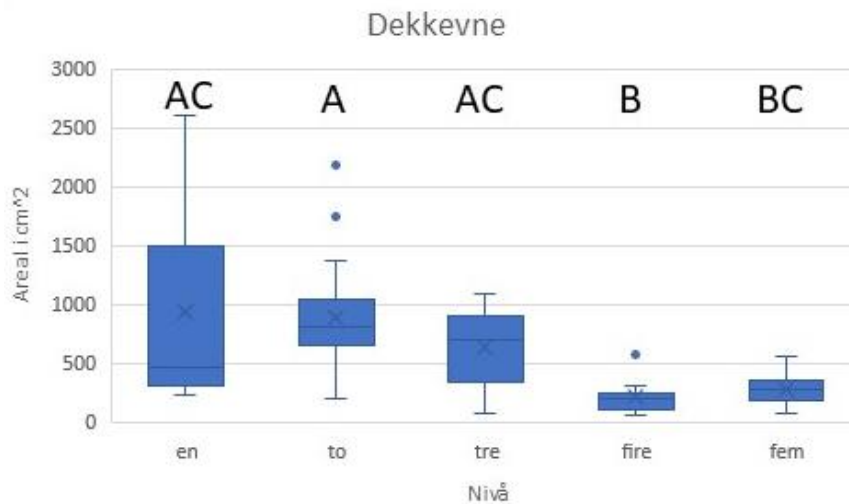
Ved utførelse av ANOVA-analyse for snitthøyde (målt i cm) fordelt på nivå i bedet, ble p-verdien beregnet til å være  $6 \cdot 10^{-5}$  og ifølge analysen kan det da antas at det finnes signifikante forskjeller i datasettet. Størst variasjon i høyde finnes blant plantene i kanten av bedet, med stor variasjon også nære bunnen av bedet. De høyeste plantene er registrert i kanten (Figur 12). Tukey HSD testen viste at det for snitthøyde er signifikant forskjell for nivå to-fire. Det er ingen signifikant forskjell mellom de resterende nivåene.



Figur 12: Bokplott for måling av snitthøyde (cm) fordelt på nivåer der nivå 1 er kant og nivå 5 er bunn av bedet. Like bokstaver viser ingen signifikant forskjell, mens ulike bokstaver viser signifikante forskjeller for snitthøyde i de ulike nivåene.

### 3.3 Dekkevne

Ved utførelse av Kruskal Wallis-test for dekkevne (målt i cm<sup>2</sup>) fordelt på nivå i bedet, p-verdien beregnet til å være  $5,026 \cdot 10^{-7}$  og ifølge testen kan det da antas at det finnes signifikante forskjeller i datasettet. Størst dekkevne, men også størst variasjon i dekkevne ble registrert blant plantene i kanten av bedet (Figur 13). For plantene i bunnen av bedet er dekkevnen svært lav sammenlignet med nærmere kanten av bedet. Dunn's test viste at det for dekkevne er signifikant forskjell for nivå en-fire, to-fire, to-fem og tre-fire.

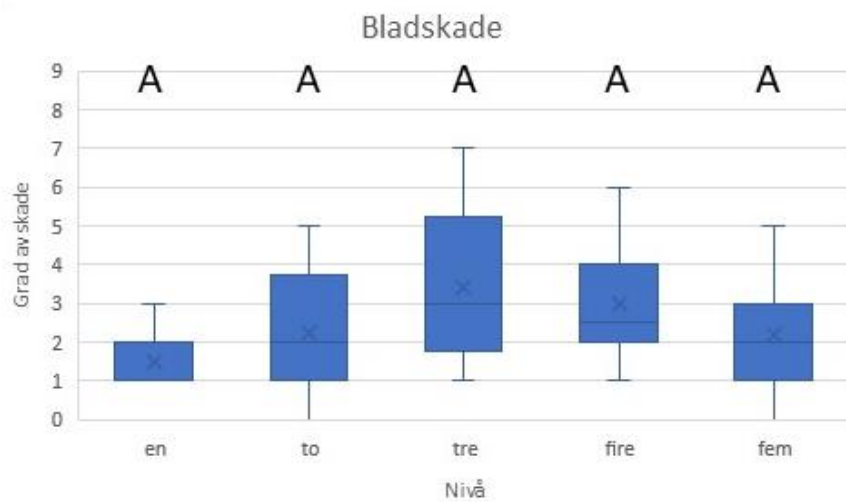


Figur 13: Bokplott for måling av dekkevne (cm<sup>2</sup>) fordelt på nivåer der nivå 1 er kant og nivå 5 er bunn av bedet. Like bokstaver viser ingen signifikant forskjell, mens ulike bokstaver viser signifikante forskjeller for dekkevne i de ulike nivåene.

### 3.4 Bladskade

Ved utførelse av Kruskal Wallis-test for bladskade (skala 0-9, 0 er ingen bladskade, 9 er omfattende nekroser på alle blad) fordelt på nivå i bedet, ble p-verdien beregnet til å være 0,04058 og ifølge testen kan det da antas at det finnes signifikante forskjeller i datasettet. Det er registrert minst bladskade blant plantene i kanten, mens høyest verdi og størst variasjon er registrert i midtnivået

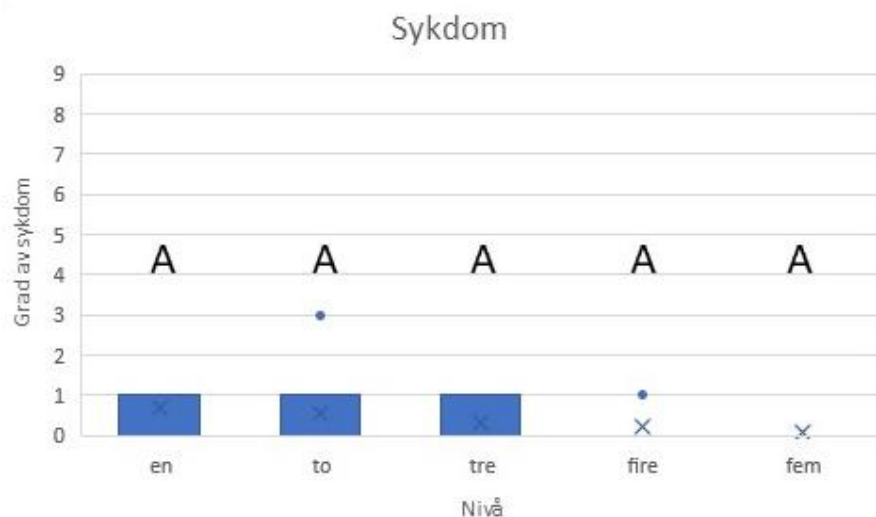
(nivå 3) av bedet (Figur 14). Dunn's test viste at det ikke er signifikant forskjell mellom nivåene når p-veriden er justert for at dataene er fordelt på grupper, uten justering av p-verdi ville det vært signifikante forskjeller for nivå en-tre og en-fire.



Figur 14: Bokplott for vurdering av bladskade (1-9) fordelt på nivåer der nivå 1 er kant og nivå 5 er bunn av bedet. Like bokstaver viser ingen signifikant forskjell, mens ulike bokstaver viser signifikante forskjeller for bladskade i de ulike nivåene.

### 3.5 Sykdom

Det ble registrert generelt lite sykdom i bedet. Ved utførelse av Kruskal Wallis-test for sykdom (skala 0-9, 0 er ingen angrep, 9 er hele planten sterkt angrepet) fordelt på nivå i bedet, ble p-verdien beregnet til å være 0,02684 og ifølge testen kan det da antas at det finnes signifikante forskjeller i datasettet. Symptom på sykdom som ble registrert var gnag på blader. Det er registrert mest sykdom fra midtnivået og mot kanten, men dette er svært lite (Figur 15). Dunn's test viste at det ikke er signifikant forskjell mellom nivåene når p-veriden er justert for at dataene er fordelt på grupper, uten justering av p-verdi ville det vært signifikante forskjeller for nivå en-fire og en-fem.



Figur 15: Bokplott for vurdering av sykdom (1-9) fordelt på nivåer der nivå 1 er kant og nivå 5 er bunn av bedet. Like bokstaver viser ingen signifikant forskjell, mens ulike bokstaver viser signifikante forskjeller for sykdom i de ulike nivåene.

## 4 Diskusjon

Det er positivt å bruke stedeegne arter i grøntanlegg og til lokal overvannshåndtering, men da må de være godt egnet til bedets formål. Denne oppgaven ser på hvor godt egnet våtmarksplanter er til bruk i regnbed med *L. salicaria* som eksempelart. Faktorer som er vektlagt i registreringene er plantens størrelse (bredde og høyde), helhetsinntrykk av planten og om det er mye bladskade og sykdom.

### 4.1 Plassering i regnbedet

Fra registreringene og sammenligningen av data, viser det seg at det er i kanten av regnbedet *L. salicaria* vokser best. I kanten (nivå 1 og 2) vokser de høyeste og best dekkende individene, i tillegg er det disse plantene som har best helhetsinntrykk og minst bladskade. Til sammenligning er det i midten (nivå 3) og bunnen av bedet (nivå 4 og 5) vurdert en lavere helhet, og det er registrert mer bladskade i disse nivåene. Mest bladskade i bedet er registrert for nivå 3 (Figur 14). Dekkevnen i nivå 3 er relativt god, men her finnes det også individer som ikke dekker like godt. I bunnen av bedet er dekkevnen målt til å være ganske lav, selv om snitthøyden ikke er så forskjellig fra plantene i kanten. Sykdom ble det registrert mest av i kanten av bedet, men det var generelt lite sykdom i hele bedet og symptomene som ble registrert var gnag på bladkanten.

At arten trives best i kanten er et noe overraskende resultat, fordi det lenge har blitt tenkt at våtmarksplanter er godt egnet for regnbed siden de tåler godt å stå i vann og trives best når de har det jevnt fuktig på vokseplassen. Kravene til planter som brukes i regnbed er at de må tåle tørkeperioder og korte perioder stående i vann, men ved anbefaling av planter til bruk i regnbed er det ofte våtmarksplanter som anbefales (Tilley, 2016), og da er ofte *L. salicaria* en av de aktuelle artene. At våtmarksplanter anbefales og er mye brukt i regnbed, kan forklares med at regnbed er designet slik at plantene i bunnen må tåle bedre å stå med vann høyt oppover stengelen enn det plantene i kanten trenger å tåle. Samtidig er det da tenkt at plantene i kanten av bedet ikke nødvendigvis blir stående i vann, og at disse da må tåle mer tørke grunnet potensielt dårligere tilgang på fuktighet.

I 2013 ble det startet et forsøk i Veneto-regionen i nord-øst Italia (Bortolini & Zanin, 2018) som skulle se på tilpasningen til ulike jord- og vannforhold blant arter anbefalt for bruk i regnbed. Artene som ble testet var *Aster novi-belgii*, *Echinacea purpurea*, *Iris pseudacorus*, *Molinia caerulea*, *Rudbeckia fulgida*, *Hemerocallis hybrida*, *Lythrum salicaria* og *Saponaria officinalis*. Plantene i dette forsøket ble satt i grupper slik at alle artene hadde plassering fra midten av bedet og ut til kanten. Forsøket viste at veksten for *L. salicaria* økte proporsjonalt med økningen i fuktighet. Det at *L. salicaria* vokser bedre desto fuktigere det er, burde tilsi at arten skulle vokst best i bunnen av regnbedet der det skal samle seg mest vann.

For regnbedet på NMBU kan noe av forklaringen for resultatene ligge i at det er mindre drensag ut mot kanten, som betyr at det ikke er like god drenering der. Filterlaget vil da kunne holde mer på vannet, og mer fuktighet er da tilgjengelig for planten. I tillegg til dette er det gressplen helt inntil bedet, uten noe fysisk skille, som gjør det mulig for plantene helt i kanten av bedet å skyte røtter innunder gressmatten og hente fuktighet derifra. For bunnen av bedet, der drensaget har samme tykkelse over hele, er det bedre tilrettelagt for god drenering og rask infiltrasjon. Her vil plantene stå i vann over kortere perioder rett etter større regnskyll, men når regnvannet har infiltrert, er det mindre tilgjengelig vann for plantene enn det vil være der filtermediet og drensaget er tynnere ut mot kanten. Det blir da for tørt i bunnen av bedet mellom regnskyllene til at *L. salicaria* kan vokse like bra i bunnen av bedet som i kanten av bedet der det antakelig er jevnere tilgang på fuktighet.

## 4.2 Artens oppførsel under optimale forhold

De registrerte plantene ble plantet i regnbedet august 2020, og hadde kun hatt en sesong i bedet da registreringene ble utført i august/september 2021. Sommeren 2021 var en varm og svært tørr sommer, hvilket utgjorde en tøff første sesong for plantene. For *L. salicaria* er ikke dette optimale forhold siden arten trives best med jevn tilgang på fuktighet, samt at det ofte tar et par sesonger for plantene å få etablert seg godt og skape et godt dekke over jordoverflaten slik at det begrenser fordampingen. Under optimale forhold der vegetasjonen har fått etablert seg skikkelig og det er minimalt med bar jord, vil vegetasjonen hindre fordampning fra jordoverflaten og tilgangen på fuktighet vil være bedre. Med bedre tilgang på fukt vil *L. salicaria* trives bedre, vokse bedre, ha god blomstring og kunne produsere store mengder frø.

Siden *L. salicaria* er en art som normalt kan produsere rundt 2 700 000 frø per plante (Mai et al., 1992), gitt at forholdene ligger til rette for at planten trives og får optimal vekst. Frøene spres med vind eller vann, og en så stor frøproduksjon gir mulighet for stor spredning av arten. I Nord-Amerikanske våtmarker har *L. salicaria* lenge blitt sett på som en art som sprer seg lett og utkonkurrerer andre arter. I 2004 (Hager & Vinebrooke) og 2006 (Mahaney et al.) ble det gjort forsøk i våtmarker i Nord-Amerika på spredning og konkurranse tilknyttet *L. salicaria*. Konklusjonene fra begge forsøkene tilsier at *L. salicaria* ikke er så aggressiv som først antatt, men heller beriker det eksisterende plantelivet der arten kommer inn ved å forbedre vokseforholdene for de stedegne artene. En annen studie i Canada (Treberg & Husband, 1999) har også konkludert med at *L. salicaria* ikke utkonkurrerer det naturlige plantelivet, men også her beriker det. Det er flere arter som i denne studien ble funnet voksende sammen med *L. salicaria* framfor områdene der *L. salicaria* ikke hadde invadert.

Siden arten er en hjemmehørende art i Norge, er ikke spredning til naturen en stor risiko, men i et grøntanlegg kan det være nødvendig med noe skjøtsel da det er lite ønskelig at arter sprer seg utenfor bedet der de er plantet. Innad i bedet vil flere individer kunne tette bedre, noe som vil være positivt så lenge arten ikke utkonkurrerer andre arter i bedet. I regnbedet på NMBU ønsker man et engpreg på vegetasjonen og det er tiltenkt at artene skal få etablere seg litt som de selv vil ved å sette frø og så seg selv innad i bedet for at vegetasjonen skal bli tettere. Fra studiene i Nord-Amerika (Hager & Vinebrooke, 2004; Mahaney et al., 2006) og Canada (Treberg & Husband, 1999) virker det som at *L. salicaria* ikke er svært aggressiv når det gjelder konkurranse med andre arter, og vil antagelig ha en positiv effekt på de andre artene i bedet.

## 4.3 Egnethet for *L. salicaria* i regnbed

Artens egnethet vurderes ut ifra om den tåler å vokse på stedet, hvor godt den dekker og pryddverdien. At den tåler å vokse på stedet betyr at planten ikke er død, det er lite sykdom på individene, helheten er god og høyden er målt til å være innenfor det som er beskrevet for arten. Dekkevnen burde utgjøre planteavstanden for å dekke svært godt, og pryddverdien blir vurdert basert på blomstring og helhet.

*L. salicaria* ser ut til å tåle og vokse i bedet. Det er lite sykdom å finne blant individene (Figur 15) og det ble ikke registrert noen døde individer. Helheten er god for individene i kanten, men er noe lavere for individene mot bunnen av bedet (Figur 11). Snitthøyden er, for de aller fleste individene, målt til å være innenfor høyden som er beskrevet for arten (40-150cm) (Figur 12).

Det er målt store forskjeller i dekkevne mellom nivåene i bedet (Figur 13). Den beste dekkevnen er å finne i kanten av bedet, for nivå 1, 2 og 3 er det flere individer som dekker planteavstanden på 30cm (Figur 13) som tilsvarer et planteareal på 900cm<sup>2</sup> (Tabell 4). I bunnen av bedet er dekkevnen middels



god til dårlig (Tabell 4) der de fleste individene dekker under halvparten av planteavstanden, spesielt i nivå 4 (Figur 13).

I grøntanlegg er pryddverdi en viktig faktor og det er ønskelig at sammenplantinger har noe å by på hele året i form av frodig blomstring eller spennende bladverk. *L. salicaria* er en sentblomstrende art med blomstringstid juli-august (Mossberg & Stenberg, 2007). Med sine rød-fiolette blomster tilfører arten godt med farge til regnbedet og passer godt inn i fargespekteret med de andre artene rundt som *Veronica longifolia* (Storveronika) og *Eupatorium cannabinum* (Hjortetrøst) (Figur 16).



Figur 16: *L. salicaria* sammen med *Veronica longifolia* (Storveronika) og *Eupatorium cannabinum* (Hjortetrøst). Foto: Ragnhild Heiene Johansen.

Det har ikke blitt fokusert på blomstring og pryddverdi i resultatene, siden registreringen av blomstring ble ført som ja eller nei ut ifra om planten hadde blomster eller ikke. I ettertid har det blitt vurdert at dette heller burde vært vurdert på en skala i likhet med andre faktorer som helhet, sykdom og bladskade, men da med skala 0-5 der 0 er manglende blomstring og 5 er svært god/frodig blomstring. Vurderingen kan da gjøres basert på antall blomstrende skudd, lengden på blomsteraksene eller helhetlig pryddverdi. Basert på observasjoner gjort i felt kan arten brukes for sin pryddverdi dersom den vil trives og vokser godt (Figur 17).



Figur 17: Blomstring i regnbedet på NMBU i august 2021. Foto: Ragnhild Heiene Johansen.

For nordiske forhold er det lite litteratur å finne på vurderinger og studier av *L. salicaria* i regnbed over tid. Arten har blitt brukt i et flerårig forsøk i Nordøst-Italia (Bortolini & Zanin, 2018) der den vokste bedre desto våtere område den sto i, men ble i dette forsøket konkludert som uegnet grunnet kraftige insektsangrep. I bedet på NMBU ble det funnet noe gnag på enkelte individer, men dette hadde liten innvirkning på helhetsvurderingen.

Vurdering av egnetheten for *L. salicaria* i regnbed er at arten er lite egnet. Bakgrunnen for at *L. salicaria* her blir vurdert som lite egnet er at dette er en art som krever en helt annen vokseplass enn det den får i regnbedet på NMBU og i mange andre regnbed. *L. salicaria* er en våtmarksplante som vilt vokser på strender, rikmyr, våt eng, langs bekker, i vannkanter, sump og ved dammer (Lid & Lid, 2004; Mossberg & Stenberg, 2007). I 2021 utarbeidet Asplan Viak en rapport (Egeberg et al.) som er en sammenstilling av erfaringer fra urbane regnbed i Oslo-området. I rapporten er det sett på hvilke planter som er egnet i regnbed, og det er kommet fram til at tørke ofte er et større problem enn de kortvarige oversvømmelsene. *L. salicaria* er som nevnt en våtmarksplante som elsker fuktighet og er lite tørketåle. Når våtmark er der arten trives best, er det naturlig at den ikke vil vokse godt i et regnbed der tørkeperiodene er betydelig lengre enn periodene med oversvømmelse.

#### 4.4 Egnethet for våtmarksplanter i regnbed

*L. salicaria* er i denne oppgaven brukt som eksempelart for egnetheten til våtmarksplanter i regnbed og blir her sett som lite egnet for bruk i regnbed. Kravene som settes til planter i regnbed er at de skal tåle lengre tørkeperioder og kortere perioder med oversvømmelse (Tilley, 2016). I tillegg til dette anbefales det å velge planter etter en av to beplantningsstrategier: tradisjonelt grøntanlegg eller

naturlig vegetasjon (Paus & Braskerud, 2013). Dette kan ses på som relativt brede krav når det er stor variasjon i hva planter tåler og trives med. Bare innenfor våtmarksplanter finnes det arter som er mer tørketålende enn andre, men som allikevel trives best under fuktige forhold. Samtidig finnes det blant de mer tørketålende artene, arter som tåler fuktigere forhold enn andre uten at de nødvendigvis trives godt i et fuktigere miljø.

I det flerårige forsøket i Nordøst-Italia (Bortolini & Zanin, 2018) med oppstart i 2011, er det testet flere arter anbefalt for bruk i regnbed, artene dekker både fuktkrevende og tørketålende planter. Her deles regnbedet inn i tre soner; den innerste sonen som hyppig oversvømmes, mellomsonen der det innimellom kan bli stående vann og samtidig er relativt tørt, og den ytterste sonen ut mot kanten som er den tørreste sonen. Forsøket viste at flere fuktkrevende arter som *Molinia caerulea*, *Hemerocallis hybrida* og *Iris pseudacorus*, samt den mer tørketålende arten *Aster novi-belgii*, klarte godt å tilpasse seg alle tre sonene i bedet med god pryddverdi. Arter som klarte seg i mellomste og ytterst sone av regnbedet, er *Rudbeckia fulgida* og *Echinacea purpurea* som er mer tørketålende arter. Plantetrvselen registrert i forsøket, gjenspeiler klimaforholdene for Vento-området som ifølge rapporten karakteriseres av store regnskyll.

For at våtmarksplanter skal være egnet til bruk i regnbed burde det være tilstrekkelige mengder fuktighet gjennom året, med andre ord kan slike planter benyttes der det regner mye og ofte slik at regnbedet oversvømmes hyppig. Det som derimot blir sett på som et økende problem i regnbed er lange tørkeperioder. Rapporten fra Asplan Viak (Egeberg et al., 2021) har hovedsakelig sett på regnbedene i Deichmans gate og Wilses gate i Oslo, men mange av erfaringene kan knyttes til alle regnbed, både urbane og landlige. Rapporten utdyper at planter til regnbed burde være hardføre mot svingninger i fuktighetsnivå, og da måtte tåle både periodevis tørke og oversvømmelse. Siden tørke ofte er et større problem enn for mye fuktighet, er det også viktig å velge planter med god dekningsgrad for å beskytte jorda mot nettopp uttørring. Problemet med tørke oppstår ofte fordi filtermediet og drenslaget er designet for at regnvannet skal infiltrere raskt ned til magasiner eller grunnvannet, dermed kan dette føre til svært tørr jord i lengre perioder uten regn. Når et regnbed står tørt mesteparten av driftstiden burde plantevalget gjenspeile dette, allikevel blir det ofte bestilt våtmarksplanter eller vannplanter som er tilpasset et liv med mye fukt og gjerne trives best med å stå nesten kontinuerlig i vann (Egeberg et al., 2021). For å lage mer holdbare regnbed står det i rapporten fra Asplan Viak at det burde brukes mer tørketålende planter i regnbed.

Sommeren 2021 er et eksempel på hvordan været i Oslo- og tidligere Akershus-området har vært de seneste årene og kan fortsette å være de kommende årene. Varm og tørr sommer gir vanskelige forhold for fuktkrevende planter, samt at god etablering i slike værforhold krever ekstra vanning og skjøtsel. Med bakgrunn i værmålinger fra de siste årene blir det antatt at været blir mer ekstremt og at hendelsene vil skje hyppigere. Større og hyppigere styrtregn- og flomepisoder, men også høyere temperaturer som vil kunne føre til kraftigere tørkeperioder (Hanssen-Bauer et al., 2015). Denne utviklingen betyr at overvannsløsninger må fungere godt i svært våte perioder, men også tåle tørken som kan komme imellom regnhendelsene. Planter brukt i regnbed må altså tåle mer varierende og ekstremt vær i fremtiden.

At plantene trives, er svært viktig for porøsiteten i jorda siden rotveksten og mikrobiell aktivitet tilfører porer i jorda, som gjør at vannet kan dreneres (Egeberg et al., 2021). Dersom plantene ikke kan gjøre jobben sin, vil det øverste sjiktet i bedet kunne tettes av finstoffer som følger med regnvannet, hvilket kan føre til at regnbedet ikke får utført de oppgavene det er designet for å gjøre. Fra forsøket i Italia (Bortolini & Zanin, 2018) er det observert at flere fuktkrevende arter kan tilpasse seg å stå i de tørre områdene i bedet, men dette området i Nordøst-Italia karakteriseres av store regnskyll. I Ås har det de siste årene vært svært varme og tørre somre med varierende mengder

nedbør, ofte svært tørt i lengre perioder. Så sent som våren 2022 har det nesten ikke regnet i mars og april, samtidig som maksimumstemperaturen har vært henholdsvis 15,1°C og 20,3°C (Yr.no, 2022).

Med utgangspunkt i resultatene i denne oppgaven og beskrivelsen av erfaringer gjort i urbane regnbed i Oslo-området (Egeberg et al., 2021), kan det konkluderes med at våtmarksplanter er lite egnet til bruk i regnbed. Det finnes alltid noen unntak, det vil si at det kan være noen våtmarksarter som er mer tørketålede og som kan klare seg bedre enn hva som her har blitt observert på *L. salicaria*. I år der det er hyppige regnskylt som fører til at regnbedet oversvømmes ofte og dermed klarer å opprettholde et greit fuktighetsnivå, vil våtmarksplantene kunne klare seg. Sånn det ser ut nå, er det mer gunstig å velge mer tørketålede arter til bruk i regnbed. Plantevalg må baseres på plassering av regnbedet og det lokale klimaet og solforholdene.

#### 4.5 Videre forskning

I arbeidet med denne masteroppgaven har det vist seg at det er vanskelig å finne konkret forskning på bruk av våtmarksplanter i regnbed, spesielt for nordiske forhold. Grønn overvannshåndtering er et relativt nytt felt innen forskning, noe som gjenspeiles i rapporten fra Asplan Viak (Egeberg et al., 2021). Rapporten peker på diverse problemer og erfaringer for blant annet plantevalg, jord, innløp, dimensjonering, planlegging, anleggelse og skjøtsel. For plantevalg nevnes det i rapporten at det er en økende etterspørsel blant landskapsarkitekter om egnede regnbedsplanter, noe som betyr at det er behov for mer forskning og testing av planter som kan være egnet til regnbed. Været er vanskelig å forutsi, noe som gjør det enda viktigere å anlegge holdbare regnbed som tåler både tørke og oversvømmelser.

## 5 Konklusjon

Resultatene fra registreringene i regnbedet på NMBU tilsier at *L. salicaria* trives best i kanten av bedet, noe som er overraskende siden arten burde trives best med å stå i bunnen av bedet der vannet samler seg og det antagelig er best tilgang på fuktighet. Forklaringen kan for dette bedet ligge i at det er lagt ut mindre drenslag ut mot kanten, og plantene vil sannsynligvis trekke fuktighet fra den tilsluttende gressplenen. Med tanke på spredning burde ikke arten bli et problem i dette bedet da dette er en stedegen art i området, men arten setter mange frø og har potensiale til å bli dominerende i bedet. *L. salicaria* blir vurdert til å være lite egnet for bruk i regnbed med bakgrunn i at arten krever mer fuktighet enn det et regnbed er designet for. Regnbed er laget for å raskt kunne infiltrere vannet ned i grunnvannet eller videre på ledningsnett og ikke for å holde på vann over lengre tid. Av like grunner blir våtmarksplanter som plantegruppe vurdert som lite egnet for bruk i regnbed, siden tørke har vist seg å være et betydelig større problem enn de korte oversvømmelsene som oppstår i regnbed etter regnskyll. Det anbefales forskning på mer tørketålede arter for bruk i regnbed, for å sikre mer holdbare regnbed som også tåler tørkeperiodene godt.

## 6 Litteraturliste

- Artsdatabanken. *Måleskala og registreringsmetode*. Tilgjengelig fra: <https://artsdatabanken.no/Pages/182652> (lest 28.04.2022).
- Berg, R. (2020). *Byggeprosjekt grønne vannveier*. Norges miljø- og biovitenskapelige universitet: Norges landskapslaboratorium. Upublisert manuskript.
- Bortolini, L. & Zanin, G. (2018). Hydrological behaviour of rain gardens and plant suitability: A study in the Veneto plain (north-eastern Italy) conditions. *Urban Forestry & Urban Greening*, 34: 121-133. doi: 10.1016/j.ufug.2018.06.007.
- Egeberg, J. R., Paus, K. H., Aanderaa, T., Drageset, A., Tvedten, M. K. & Amundsen, S. (2021). *Urbane Regnbed*.
- Eiendomsavdelingen, N. (2020). *Landskapsplan*.
- Hager, H. A. & Vinebrooke, R. D. (2004). Positive relationships between invasive purple loosestrife (*Lythrum salicaria*) and plant species diversity and abundance in Minnesota wetlands. *Canadian Journal of Botany*, 82 (6): 763-773. doi: 10.1139/b04-052.
- Hanssen-Bauer, I., Førland, E. J., Haddeland, I., Hisdal, H., Mayer, S., Nesje, A., Nilsen, J. E. Ø., Sandven, S., Sandø, A. B., Sorteberg, A., et al. (2015). *Klima i Norge 2100. Kunnskapsgrunnlaget for klimatilpasning oppdatert i 2015*. Miljødirektoratet.
- Lid, J. & Lid, D. T. (2004). *Norsk flora: Det norske samlaget*.
- Mahaney, W. M. M. M., Smemo, K. A. S. A. & Yavitt, J. B. Y. B. (2006). Impacts of *Lythrum salicaria* invasion on plant community and soil properties in two wetlands in central New York, USA. *Canadian Journal of Botany*, 84 (3): 477-484. doi: 10.1139/b06-009.
- Mai, T. R., Lovett-Doust, J., Lovett-Doust, L. & Mulligan, G. A. (1992). The biology of Canadian weeds. 100. *Lythrum salicaria*. *Canadian Journal of Plant Science*, 72 (4): 1305-1330. doi: 10.4141/cjps92-164.
- Miljødirektoratet & Meteorologisk-institutt. (2021). *Klimaendringer i Norge*. Tilgjengelig fra: <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/klima/klimaendringer-i-norge/> (lest 29.03.2022).
- Mossberg, B. & Stenberg, L. (2007). *Gyldendals store nordiske flora*. 2 utg.: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Norgeskart. *Kart over Ås kommune*. Tilgjengelig fra: <https://www.norgeskart.no/#!?project=norgeskart&layers=1002&zoom=8&lat=6629802.02&lon=263204.52&markerLat=6621695.516023525&markerLon=261848.22396297965&p=searchOptionsPanel&sok=Dr%C3%B8bakveien> (lest 05.04.2022).
- Norsk-klimaservicesenter. Nedbørsrapport Ås 08/2020-09/2021 (lest 09.03.2022).
- Norsk-klimaservicesenter. Temperaturreport Ås 08/2020-09/2021 (lest 09.03.2022).
- Oslo-kommune. (2015). Prinsipper for gjenåpning av elver og bekker i Oslo. 40.
- Paus, K. H. & Braskerud, B. C. (2013). Forslag til dimensjonering og utforming av regnbed for norske forhold. *Vann*, 01: 14.
- Paus, K. H. (2018). *Løsninger for lokal overvannsdiskonering*. Norges miljø- og biovitenskapelige universitet. Upublisert manuskript.
- Pedersen, C. (2017). *Kattehale*. nibio.no. Tilgjengelig fra: <https://nibio.no/tema/landskap/systematisk-overvaking-av-jordbrukslandskap/3q/blomster-i-kulturlandskapet/kattehale> (lest 26.04.2022).
- Planteportalen. *Strandkattehale (Lythrum salicaria)*. Tilgjengelig fra: <https://planteportalen.no/stauder/strandkattehale/> (lest 11.03.2022).
- Thejsen, J. (u.å.). *Kattehale*. Tilgjengelig fra: <https://www.havenyt.dk/artikler/prydhaven/blomster/stauder/392.html> (lest 27.04.2022).
- Tilley, K. E. (2016). *Regnbed - en nyttig oase i hagen*: NMBU. Tilgjengelig fra: <https://www.nmbu.no/tema/landskap/artikler/node/27997> (lest 28.03.2022).

Treberg, M. A. & Husband, B. C. (1999). Relationship between the abundance of *Lythrum salicaria* (purple loosestrife) and plant species richness along the Bar River, Canada. *Wetlands*, 19 (1): 118-125. doi: 10.1007/BF03161740.

Yr.no. (2022). *Værdata siste 13 måneder (april 2021-april 2022) Målestasjon Ås NMBU*. Tilgjengelig fra: <https://www.yr.no/nb/historikk/graf/1-2246579/Norge/Viken/%C3%85s/Norges%20milj%C3%B8-%20og%20biovitenskapelige%20universitet?q=siste-13-m%C3%A5neder> (lest 09.05.2022).

## 7 Vedlegg

Vedlegg 1: Artsliste stauder brukt i regnbed ved meierimuseet på NMBU

| <b>Botanisk navn</b>                | <b>Norsk navn</b> |
|-------------------------------------|-------------------|
| <i>Eupatorium cannabinum</i>        | Hjortetrøst       |
| <i>Calamagrostis arundinacea</i>    | Snerprørkvein     |
| <i>Leymus arenarius</i>             | Strandrug         |
| <i>Molinia caerulea</i>             | Blåtopp           |
| <i>Angelica sylvestris</i>          | Sløke             |
| <i>Aster tripolium</i>              | Strandstjerne     |
| <i>Geum rivale</i>                  | Enghumleblom      |
| <i>Eriophorum</i>                   | Myrull            |
| <i>Carex pseudocyperus</i>          | Dronningstarr     |
| <i>Veronica longifolia</i>          | Storveronika      |
| <i>Caltha palustris</i>             | Bekkeblom         |
| <i>Dryopteris filix-mas</i>         | Ormetelg          |
| <i>Osmunda regalis</i>              | Kongsbregne       |
| <i>Trollius europaeus</i>           | Ballblom          |
| <i>Filipendula vulgaris 'Plena'</i> | Mjødurt 'Plena'   |
| <i>Myosotius scorpioides</i>        | Engforglemmegei   |
| <i>Potentilla palustris</i>         | Myrhatt           |
| <i>Athyrium filix-femina</i>        | Skogburkne        |
| <i>Iris pseudacorus</i>             | Sverdliilje       |
| <i>Polygonatum multiflorum</i>      | Storkonvall       |
| <i>Smilacina racemosa</i>           | Klasefjør         |
| <i>Campanula latifolia L.</i>       | Storklokke        |
| <i>Filipendula ulmaria</i>          | Mjødurt           |
| <i>Sedum maximum</i>                | Bergknapp         |
| <i>Lythrum salicaria</i>            | Kattehale         |
| <i>Lysimachia vulgaris</i>          | Fredløs           |
| <i>Luzula sylvatica</i>             | Frytle            |
| <i>Succisia pratensis</i>           | Blåknapp          |





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

Postboks 5003  
NO-1432 Ås  
Norway