



Statens vegvesen

Utvalg av plantemateriale til veganlegg

Markdekkende stauder

RAPPORT

Ressursavdelingen



Region øst
Oslo kontorsted
Veg- og gateplanlegging, Oslo
Dato: April 2011

Om rapporten

Tittel: Utvalg av plantemateriale til grøntanlegg. Markdekkende stauder

Oppdragsgiver: Statens vegvesen Region øst, Byggherre Oslo

Prosjektleder: Oddny Nordås, Statens vegvesen Region øst, Veg- og gateplanlegging, Oslo

Forfatter og faglig ansvarlig for prosjektet: Eva Vike, Institutt for plante- og miljøvitenskap, Universitetet for miljø- og Biovitenskap

Medforfatter: Marthine Søyland (tidligere masterstudent) Institutt for plante- og miljøvitenskap, Universitetet for miljø- og Biovitenskap

Siteres som: Vike, E. og Søyland, M. (2011). Utvalg av plantemateriale til veganlegg. Markdekkende stauder. Rapport Statens vegvesen, Region Øst. Ressursavdelingen. 2011. 74 s.

Intern Plassering: Statens vegvesen, region øst: O:\1\Res\16010-30 Veg og gateplanlegging

ISBN-nummer: 978-82-91228-30-33

Antall sider: 74

Dato: April 2011

Forsidebilder: Utprøving av markdekkende stauder i planteskolen på UMB og Forsøksfelt med markdekkende stauder ved sterkt trafikkert veg i Oslo. Foto: Eva Vike UMB

SAMMENDRAG

Hovedhensikten med prosjektet har vært å undersøke om det finnes staudeslag som er robuste nok til å benyttes i veganlegg. Prosjektet var tredelt. I del 1 har vi undersøkt hvor raskt 37 ulike staudeslag etablerer et tett markdekke, hvor godt de konkurrerer med ugras, samt en rekke andre viktige egenskaper. Dette ble undersøkt i et feltforsøk i planteskolen ved Institutt for plante- og miljøvitenskap (IPM) ved UMB. Raskest og mest konkurransedyktig var *Alchemilla mollis*, samt mange arter og kultivarer innen slekta *Geranium*. I del 2 var hensikten å teste aktuelle staudeslag i veganlegg, samt å registrere tilstanden i allerede eksisterende veganlegg der stauder var tatt i bruk. Dekningsgrad, helhet og skader ble registrert i 22 anlegg i det sentrale Østlandsområdet og i Rogaland. Resultatene viste at det finnes eksempler på vellykka bruk av stauder i veganlegg. Noen plantinger med breiblada *Hosta*, *Alchemilla mollis*, *Geranium macrorrhizum* og *Bergenia* cv. fungerer fortsatt etter 10-20 år. Et hovedproblem i de øvrige anleggene var ugras. I del 3 ble salttoleranse hos ni staudeslag undersøkt under kontrollerte forhold i veksthus. Graden av bladskade varierte mellom artene. *Vinca minor* og *Hosta x fortunei* hadde minst skader. *Alchemilla mollis*, *Bergenia* 'Perfect', *Geranium macrorrhizum*, *Geranium x cantabrigiense* og *Waldsteinia ternata* var middels tolerante. Sterkest skade ble funnet hos *Aruncus dioicus* og til dels *Geranium x magnificentum*.

Emneord: Markdekkende stauder, stauder i veganlegg, etableringshastighet, dekkevne, salttoleranse.

FORORD

Prosjektet *Utvalg av plantemateriale til veganlegg* startet våren 2001. Oppdragsgiver var da Statens vegvesen Oslo, nå en del av Statens vegvesen Region øst.

Hovedhensikten med prosjektet har vært å undersøke om det finnes staudeslag som er robuste nok til å benyttes i veganlegg.

Prosjektet var tredelt. I del 1 har vi undersøkt hvor raskt ulike stauder etablerer et tett markdekke, hvor godt de konkurrerer med ugras i etableringsfasen, samt en rekke andre viktige egenskaper. Dette ble undersøkt i et feltforsøk i planteskolen ved Institutt for plante- og miljøvitenskap (IPM) ved Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB).

I del 2 var hensikten å teste aktuelle staudeslag i veganlegg, samt å registrere tilstanden i allerede eksisterende veganlegg der stauder var tatt i bruk.

I del 3 ble salttoleranse hos et utvalg aktuelle staudeslag undersøkt under kontrollerte forhold i veksthus.

Førsteamanuensis Eva Vike ved Institutt for plante- og miljøvitenskap, UMB, har vært faglig ansvarlig for gjennomføring av prosjektet.

De foreløpige resultatene for del 1 og 2 ble presentert i rapporten *Markdekkende stauder. Etableringsforsøk og registreringer i veganlegg* (Vike 2004), samt i delrapporten *Markdekkende stauder. Etableringsforsøk i Trondheimsvn. (RV4)/Oslo* (Vike 2009a).

Del 3 ble gjennomført som en masteroppgave av Marthine Søyland (Søyland 2006).

Denne rapporten bygger på disse publikasjonene, men del 1 og 2 er supplert med flere planteslag og anlegg, samt at markdekkeforsøket og veganleggene er fulgt over en lengre tidsperiode, fram til 2010.

Resultater fra prosjektet er også formidlet i 3 Fagus fakta-publikasjoner (Vike 2005, Vike 2006, Vike 2009b).

Mange har bidratt i prosjektet.

Overingeniør Tone Gislerud, Statens vegvesen Region øst, var kontaktperson for oppdragsgiver i første del av prosjektet og bidro på befaringer og med informasjon om anlegg i Oslo-området. Siden har rådgiver Oddny Nordås, Statens vegvesen Region øst, vært kontaktperson.

Takk også til planteskoleeier Ole Lima og landskapsarkitekt Laila Løkken Christensen-Dreyer, Planseksjonen, Statens vegvesen Region vest, for deltakelse på befaringer i Stavangerområdet, samt med informasjon om anlegga.

Takk til forvalterne Steinar Ødegård (park og idrett) og Steinar Bjørnstad (Trafikk og Parkering), Hamar kommune, for deltakelse på befaring i Hamar i 2001.

Forsøksfeltet i planteskolen/IPM ble etablert og skjøtta av John Andersson, Ellen Zakariassen, Ann-Helen Kalfjøs og Dag Hovet. John Andersson og hovedfagstudent Stine Breivik har deltatt i registreringer i feltet. Ellen Zakariassen har også bidratt ved bearbeiding av dataene.

Med noen få unntak er bildene i del 1 og 2 fotografert av Eva Vike. Jeanette Brun har fotografert fra salttoleranseforsøket, del 3.

Ås, april 2011

Eva Vike

INNHOOLD

Forord	1
Sammendrag	3
Innledning	4
Materiale og metode	5
Resultater	9
Del 1. Etableringsforsøk med markdekkende stauder	9
Sammendrag	9
Etableringsegenskaper hos de enkelte planteslagene	10
Planteslag dyrket i full sol	10
Planteslag dyrket i skygge/halvskygge	22
Vedlegg 1	29
Vedlegg 2	30
Del 2. Registrering av stauder i veganlegg	31
Oppsummering og konklusjoner	31
Resultater for de enkelte anleggene	33
Jordanalyser	57
Del 3. Salttoleranse hos stauder	60
Sammendrag	60
Salttoleranse hos stauder – resultater	61
Referanser	73

SAMMENDRAG

Del 1. Dekningsgrad, konkurranseevne overfor ugras, helhet, sykdom/skade og blomstring ble registrert i et feltforsøk med 37 markdekkende staudeslag ved planteskolen ved Institutt for plante- og miljøvitenskap ved UMB i perioden 2001-2010.

Staudeslagene som dekket raskest (innen høsten 2. vekstsesong), konkurrerte godt med ugras og var relativt friske og med god helhet over mange år var: *Alchemilla mollis*, *Anaphalis margaritacea* 'Neuschnee', *Bergenia* 'Perfect', *Geranium endressii*, *Geranium x oxonianum* 'Rosenlicht', *Geranium macrorrhizum*/med alle kultivarer, *Geranium x magnificum*, *Geranium* 'Philippe Vapelle', *Geranium* 'Terre Franche', *Geranium renardii* 'Teschelda', *Nepeta* 'Six Hills Giant', *Brunnera macrophylla* og *Epimedium x rubrum* (i skygge). *Waldsteinia ternata* var også relativt rask og god, men konkurrerte ikke like godt med ugras over tid. Staudeslag som brukte noe lenger tid på å etablere seg, men som deretter var meget gode markdekkere med høy helhet og god konkurranseevne overfor ugras var *Dryopteris filix-mas*, *Epimedium x rubrum* (i sol), *Hosta x fortunei*, *H. lancifolia* og *Hemerocallis* cvv..

Del 2. Dekningsgrad, helhet og skader ble registrert i 22 anlegg med tilknytning til veg der stauder er tatt i bruk. Totalt ble det registrert 25 staudeslag. De mest brukte var *Geranium macrorrhizum*, breiblada *Hosta* cvv., *Alchemilla mollis*, *Bergenia* cv. og *Waldsteinia ternata*. Resultatene viste at det finnes eksempler på vellykka bruk av stauder i veganlegg. Enkelte anlegg har fungert godt i 10-20 år. Noen plantinger med kultivarer av breiblada *Hosta*, *Alchemilla mollis*, *Geranium macrorrhizum*, *Bergenia* cv. og *Aruncus dioicus* hadde god helhet, god dekning og lite ugras. Sistnevnte art er mindre aktuell fordi den regnes som en fremmed art som utgjør en høy risiko for stedegent biologisk mangfold i Norsk svarteliste 2007 (Gederaas, Salvesen & Viken 2007).

Et hovedproblem i anleggene var ugras. Det var flerårig ugras i jorda, sannsynligvis allerede ved planting i en del anlegg. Dårlig lukingsarbeid i etableringsfasen var også vanlig. Jordanalyser bekreftet næringsmangel i noen anlegg. Jordarten som benyttes i de fleste undersøkte anlegg var mellomsand, en jordart som stiller større krav til oppfølging med gjødsling. Symptomer på saltskader ble observert i to av anleggene.

Del 3. For å undersøke salttoleranse hos stauder ble ni staudeslag dyrket i jord tilført ulike konsentrasjoner av NaCl (0, 7, 14, 28 og 56 mM).

Resultatene viste at bladskaden økte og plantenes helhetsinntrykk og vekst ble redusert med økende konsentrasjon av NaCl i vekstmediet. Vanligste skadesymptom var nekrose i bladrand/bladspiss og, ved sterkere påvirkning, hele bladflata.

Graden av bladskade varierte mellom artene. *Vinca minor* og *Hosta x fortunei* hadde minst skader. Større bladskader ble bare observert ved dyrking i jord tilført 58 mM

Alchemilla mollis, *Bergenia* 'Perfect', *Geranium macrorrhizum*, *Geranium x cantabrigiense* og *Waldsteinia ternata* var middels tolerante. *W. ternata*, *B. 'Perfect'* og *A. mollis* tolererte stort sett konsentrasjoner til og med 14 mM NaCl, mens *G. macrorrhizum* og *G. cantabrigiense* utviklet også noe skade ved 14 mM.

Sterkest skade ble funnet hos *Aruncus dioicus* og til dels *Geranium x magnificum* som begge utviklet skade også ved 7 mM NaCl. Særlig *Aruncus dioicus* hadde sterke skader.

Innholdet av klorid og natrium i bladverket var i gjennomsnitt henholdsvis 3 og 20 ganger høyere hos planter dyrket ved 56mM enn hos kontrollplantene. Skadene økte og helheten avtok med økende innhold av klorid og natrium i bladverket.

De minst tolerante bør unngås i veganlegg med mye salting. I hvilken grad de vintergrønne artene *Vinca minor*, *Bergenia* 'Perfect' og *Waldsteinia ternata* tåler saltsprut om vinteren ble ikke undersøkt.

INNLEDNING

Ønske om større variasjon og innslag av mer blomstring i grøntanleggene har ført til økt interesse for bruk av stauder de siste årene. Videre har kravet om lave skjøtselskostnader aktualisert markdekkende stauder som alternativ til tidkrevende ugrasreinhold. Også i trafikkmiljø i urbane områder kan det noen ganger være ønskelig med mer farger og variasjon. Det gjelder for eksempel i forbindelse med rundkjøringer og gang-/sykkelstier og som alternativ til gras som må klippes ofte. Stauder har i liten grad har vært brukt i anlegg de siste tiårene her til lands. Dermed er erfaringene med, og kunnskapen om dette plantematerialet svært mangelfullt og informasjonsbehovet stort i grøntanleggssektoren. Statens vegvesen Oslo tok derfor våren 2001 initiativet til et forskningsprosjekt der hensikten var å undersøke om det finnes staudeslag som er robuste nok til å være aktuelle i veganlegg.

Staudesortimentet er svært omfattende, og mye av dette plantematerialet hører først og fremst hjemme i privathager eller i hager/anlegg med høyt skjøtselsnivå. I anlegg med små midler til skjøtsel er det først og fremst aktuelt å ta i bruk staudeslag som konkurrerer godt med ugras, dvs. kraftige, bladrike, markdekkende stauder, samt storstauder. Et godt plantevalg er avgjørende for om man lykkes med å skape lite skjøtselskrevende anlegg med stauder. I tillegg til å velge planteslag med ønska egenskaper, må det tas hensyn til planteslagets krav til voksested, i første rekke lys/skygge- og fuktighetsforhold. Videre er det et absolutt krav at jorda er fri for flerårig ugras ved etablering. Inntil plantene har dannet et tett dekke som hindrer ugrasfrø i å spire, er godt ugrasreinhold i etableringsfasen også en forutsetning. Betingelsene som gis planter i vegmiljø, er vanligvis oppfølging med skjøtsel i etableringsfasen, dvs. 3 år. Deretter må de klare seg med lavt skjøtselsnivå. Staudeslag som skal benyttes i vegmiljø og i andre anlegg med lite midler til skjøtsel, må inneha bestemte egenskaper. Arten/sorten må raskt etablere et tett plantedekke, konkurrere godt med ugras, være pen gjennom hele vekstsesongen, stå oppreist av seg sjøl, være nøysom, langleva, lite utsatt for sykdom og tåle perioder med tørke når de først er godt etablert. I tillegg må de i noen sammenhenger tåle forurensning og støvavsetninger fra vegbanen/biltrafikken. En del stauder omtales i litteratur som gode, lettskjøtte, markdekkende planteslag (Thomas 1971, Boddy 1974, Bosch-Willebrand 1977, Bengtsson et al. 1993, MacKenzie 1997, Fortgens & Molenaar 2000). Det finnes imidlertid lite dokumentasjon på hvor effektive de faktisk er, hvor raskt de etablerer et tett markdekke og hvor godt de konkurrerer med ugras. Negative effekter av vegsalting er påvist for mange planteslag (Fostad & Pedersen 2000, Amundsen et al. 2008, Pedersen 2010). Salttoleranse hos stauder er i liten grad undersøkt. Stauder er allerede tatt i bruk i noen veganlegg, men de spredte erfaringene man har gjort er ikke oppsummert.

Hensikten med dette prosjektet var tredelt:

1. Teste bladrike og nøysomme markdekkende staudeslag i forsøksfelt. Vi ville undersøke hvor raskt ulike staudeslag etablerer dette plantedekket, hvor godt de konkurrerer med ugras, samt undersøke viktige egenskaper som helhetsinntrykk gjennom vekstsesongen, blomstring og sykdom/skade.
2. Registrere helhetsinntrykk og utvikling hos stauder som allerede er etablert i veganlegg. Etablere nye anlegg med aktuelle staudeslag både i forurensa og i mer beskytta voksemiljø for å teste etableringshastighet, konkurranseevne mot ugras, generell utvikling, samt toleranse for salt og vegstøv i felt.
3. Teste salttoleranse hos et utvalg aktuelle staudeslag.

MATERIALE OG METODE

Del 1. Utprøving av markdekkende stauder

For å undersøke hvor raskt ulike staudeslag etablerer et tett markdekke, hvor godt de konkurrerer med ugras, og for å få en oversikt over andre viktige egenskaper ble det i juni 2001 etablert et forsøksfelt med 28 staudeslag i planteskolen, UMB. Det ble lagt vekt på å velge ut markdekkende planteslag som er bladrike, robuste og nøysomme. Lave og spinkle teppedannende arter ble ikke tatt med. For å ta hensyn til plantenes krav til voksested ble det skilt mellom planteslag som foretrekker å vokse i full sol og planteslag som foretrekker halvskygge/skygge. 23 planteslag ble plantet i full sol, 6 i halvskygge/ skygge i 2001. Ytterligere 9 planteslag ble supplert i 2002 og 2003 slik at totalt ble 37 staudeslag testet (se Vedlegg 1/Tab.1).

Følgende planteslag ble plantet i full sol: *Alchemilla mollis*, *Anaphalis margaritacea* 'Neuschnee', *Bergenia* 'Perfect', *Calamagrostis x acutiflora* 'Karl Foerster', *Epimedium x rubrum*, *Fallopia japonica* 'Rosea', *Geranium x cantabrigiense* 'Cambridge', *G. x cantabrigiense* 'Karmina', *Geranium macrorrhizum*, *G. macrorrhizum* 'Czakov', *G. macrorrhizum* 'De Bilt', *G. macrorrhizum* 'Ingwersen's Variety', *G. macrorrhizum* 'Onahoz', *G. macrorrhizum* 'Spessart', *Geranium x magnificum*, *Geranium phaeum* 'Album', *Geranium* 'Philippe Vapelle', *Geranium renardii* 'Tschelda', *Geranium* 'Terre Franche', *Geranium endressii*, *Geranium x oxonianum* 'Rosenlicht', *Hemerocallis* 'Crimson Pirate', *Hemerocallis* 'Earleana', *Nepeta* 'Six Hills Giant', *Solidago* 'Goldkind', *Stachys macrantha* 'Superba' og *Waldsteinia ternata*,



Fig. 1. 27 planteslag testet på solrikt voksested



Fig. 2. 11 planteslag ble testet i halvskygge/skygge.

Følgende planteslag ble plantet i halvskygge/skygge: *Astilbe chinensis* 'Purpurlanze', *Brunnera macrophylla*, *Dryopteris filix-mas*, *Epimedium x perralchicum* 'Frohnleiten', *Epimedium x rubrum*, *Hosta lancifolia*, *Hosta x fortunei*, *Lamium galeobdolon* 'Hermann's Pride', *Rodgersia* 'Purdomii', *Smilacina racemosa* og *Symphytum grandiflorum*.

Våren 2001, i god tid før planting, ble jorda brakket med Glyphosat i to omganger for å fjerne eventuelt flerårig ugras. Deretter ble det foretatt vanlig jordarbeiding og gjødsling med 500 g fullgjødsel/10 m².

Hvert planteslag ble plantet i ruter på 1 x 1 m med en avstand på 0.5 m mellom rutene i raden. Avstand mellom radene var 1 m. Det ble dekket med matte og flis mellom radene for å lette

ugrasreinholdet.

Antall gjentak: 3.

Plantetetthet/planteavstander ble bestemt etter anbefalinger fra plantekataloger (Bruns Pflanzen 2001/2) og er oppgitt i Tab.1.

Skjøtsel i vekstsesongene

Første vekstsesong: Hele feltet ble luket to ganger. Det ble vannet ved etablering og siden etter behov.

Øvrige vekstsesonger: Det ble gjødslet med 300 g fullgjødsel/10 m² om våren. Feltet ble luket to ganger, første gang om våren (mai), deretter ble det bare luket mellom rutene til etter ugrasregistreringen på ettersommeren. I 2010 ble det ikke luket i rutene, bare mellom radene. Visne blomsterstengler og bladverk som ikke la seg på bakken ble fjernet om våren, øvrig visst plantemateriale ble ikke fjernet.

Registreringer

Følgende parametre ble registrert for hver forsøksrute:

-Dekningsgrad ble registrert i %, der 50%= bladverket dekker halve ruta, 100%=bladverket dekker hele ruta. Dekningsprosenten ble registrert 1. høst, de to neste årene månedlig fra mai til september. Deretter ble det enkelte år foretatt en registrering av dekning på ettersommeren/tidlig høst fra 2005-2008.

-Ugras ble anslått etter en skala fra 0 til 5, hvor 0=ingen ugrasplanter, 1=svært lite, 2=noe ugras, 3=relativt mye ugras/ ca 50% av ruta infisert av ugras, 4=mye ugras, 5=svært mye ugras, hele ruta dekket av ugras. Registreringen ble gjort i slutten av juli, ca to måneder etter luking om våren i de tre første etableringsårene. En ugrasregistrering ble også gjennomført på ettersommeren/tidlig høst 2004, samt 2007, 2008 og 2010. I 2010 ble det ikke luket i rutene før etter ugrasregistreringen.

-Helhet: Vurdering av plantenes sunnhetstilstand og vitalitet. Skala fra 0 til 9, der 0=døde planter, 9= friske og frodige planter i svært god utvikling. Helhet ≤ 4 vurderes som dårlig helhet, 5-6 middels god, 7-9 meget til svært god helhet. En helhet på 5 er grense for akseptabel helhet.

Helhet ble registrert månedlig i de første etableringsårene, samt i 2010. I perioden 2004-2006 hver 2. uke. I 2007 og 2008 ble det bare gjort en helhetsvurdering på ettersommeren.

-Sykdom/skade ble bedømt etter en skala fra 0 til 9, der 0=friske planter uten sykdoms- eller skadesymptomer og 9= svært sterke sykdomsangrep eller skadesymptomer på hele plantene. Der det var mistanke om sykdom ble prøver sendt til Planteklinikken, Bioforsk, for identifisering av sopp/skadedyr. Sykdom ble registrert fra 2002 til 2004. Sykdom ble også registrert i 2007, 2008 samt ved sluttregistreringen i 2010.

-Blomstring ble registrert etter en skala fra 0 til 5, der 0= ingen blomstring, 1=svak blomstring, 2=noe blomstring, 3= middels rik blomstring, 4=rik blomstring og 5= svært blomsterrik. Blomstring ble registrert ukentlig i 2003. Denne registreringen ligger til grunn for blomstringsdataene som er presentert i tabell 2. for de staudeslaga som ble plantet i 2001. For de som ble plantet i 2002 og 2003 er det valgt et senere år. Blomstring ble også registrert ukentlig i 2004, 2005, 2006 og 2010.

-Høyde på bladmassen ble målt i juli 2002, året etter etablering. Det ble foretatt 3 målinger for hver forsøksrute og en gjennomsnittshøyde ble bestemt. For de planteslaga som ble satt inn i forsøket senere ble bladmassen ikke målt (se Vedlegg 1). For disse er satt en høyde hentet fra litteratur.

Det ble gjort en grov vurdering av sjølsåing og spredning med utløpere i feltet. Spredning ble vurdert som: ingen spredning, svak spredning, middels spredning, kraftig spredning, svært kraftig spredning.

Jordprøver ble samlet 3. vekstsesong. Jordanalysene viste at jordarten var lettleire, og at næringsstatus var meget god (Tab.12).

Del 2. Registreringer av stauder i veganlegg

Registreringer ble gjennomført ved 22 veganlegg der stauder var etablert, enten i felter nær vegbane eller langs gangveger og fortau. Av disse ble anlegg nr. 7 i Trondheimsvn./RV4 i 2005 anlagt som et prøvefelt, for å teste et utvalg stauder ved en sterkt trafikkert veg.

Lokaliteter der det ble foretatt registreringer:

Oslo: Anlegg 1. Sars gt. Plantefelt i skråning på mur langs fortau.

Anlegg 2. Maridalskrysset/Ring 3. Ved gang/sykelsti.

Anlegg 3. Sogn kolonihage/Ring 3. Ved gang/sykelsti.

Anlegg 4. Radiumhospitalet/Ring 3. Rundkjøring.

Anlegg 5. Regjeringskvartalet. Ved tunellinngang.

Anlegg 6. Chr. Michelsens gt.. Langs fortau og gang/sykelveg.

Anlegg 7. RV4/Trondheimsvn. Forsøksfelt inntil vegbane.

Buskerud:

Anlegg 8. Elveparken. Drammen. Langs gangveg.

Akershus:

Anlegg 9. Bekkestua RV 160. Langs gang/sykelsti.

Anlegg 10. Nittedal. Hagan. RV4. Planting på mur langs veg.

Anlegg 11. Gardermoen, Oslo lufthavn. Planting langs veg ved ankomsthall.

Hedmark –Hamar:

Anlegg 12. Mads Pedersens gt. Små midtrabatter.

Anlegg 13. Aluvn. Rabatter mellom veg og gangveg.

Rogaland – Stavanger-Sandnes-Bryne-området.

Anlegg 14. Hillevågsvn./Haugåsvn. RV44. Rundkjøring.

Anlegg 15. Marierovn. /Bleidablikkvn. RV44. Rundkjøring.

Anlegg 16. Gauselvn./Eikesetvn. RV44. Flere midtrabatter.

Anlegg 17. Sømmevågen. Flyplassvn. RV509/Tanangervn. Rundkjøring.

Anlegg 18. Tjensvollvn./Gunnar Warebergsgt. E39. Rundkjøring og midtrabatter.

Anlegg 19. Tjensvollvn./Henrik Ibsens gt. E39. Rundkjøring og midtrabatter

Anlegg 20. Møllegt. Stavanger sentrum. Fotgjengerundergang (RV 509 Madlavn.).

Anlegg 21. Smeaheia. Planting ved veg.

Anlegg 22. Bryne. Arne Garborgs veg/Reevn. RV506. Rundkjøring og midtrabatter.

Dekningsgrad, helhet, ugras og skader ble registrert, som beskrevet under del 1, i august/september ett eller flere år i perioden 2001-2003. Noen anlegg ble etablert seinere. I disse anleggene ble registreringen gjennomført følgende år: i Anlegg 6 (2006 – 2008), Anlegg 7 (2005-2008) og Anlegg 8 (2005, 2007, 2008). Det ble også gjort supplerende registreringer enkelte år i noen av anleggene i Oslo.

I månedsskiftet august-september 2010 ble det gjort en sluttregistrering i alle anlegg med

unntak av anlegg 3, 5 og 7 i Oslo.

Jordprøver (minimum 2 stk) ble samlet i august/september i 2003 ved 12 lokaliteter, samt i forsøksfeltet med markdekkende stauder i planteskolen ved UMB. I anlegg 6,7 og 8 ble prøvene samlet i 2008. Prøvene ble analysert for jordart, pH, AL-løselig fosfor, kalium, kalsium, magnesium, natrium (alle ICP-AES), bly (Pb-ICP-J), klorid (Cl-IC-J) og kadmium (CD-EAAS-J). I anlegg 6, 7 og 8, som var nye anlegg, ble det ikke analysert for bly.

Del 3. Salttoleranse hos stauder

For å undersøke salttoleranse hos stauder ble ni ulike planteslag dyrket i jord tilført ulike konsentrasjoner av natriumklorid. De fleste artene som ble valgt ut hadde gjennom tidligere feltforsøk vist god dekkeevne og rask etableringshastighet (Vike 2004).

Følgende arter ble testet: *Alchemilla mollis*, *Aruncus dioicus*, *Bergenia 'Perfect'*, *Geranium x cantabrigiense*, *Geranium macrorrhizum*, *Geranium x magnificum*, *Hosta x fortunei*, *Vinca minor* og *Waldsteinia ternata*.

Plantene ble dyrket i 3.5 l pottes i veksthus. Jorda som ble benyttet var mellomsand, en vanlig jordtype i veganlegg. Etter en ca. seks ukers etableringstid ble pottene tilført ca. 4 l natriumkloridløsning av ulike konsentrasjoner (7, 14, 28 og 56 mM). Ønsket konsentrasjon i jordsubstratet ble oppnådd når overskuddsvannet som rant ut av potta hadde tilsvarende ledetall som løsningen som ble tilsatt jordsubstratet. Metoden er tidligere beskrevet av Fostad og Pedersen (2000). Kontrollplantene ble ikke tilført natriumklorid. Det var 4 gjentak, og forsøkets varighet etter salttilførsel var 7 uker.

Konsentrasjonene i forsøket var realistiske i forhold til hvilke konsentrasjoner som kan forekomme langs veg. Røhr (1996) fant (i følge Fostad & Pedersen 2000) verdier tilsvarende høyeste konsentrasjon i forsøket (56mM) i jordvann ved sterkt skadde trær langs en norsk veg.

En uke etter salttilførsel ble plantene gjødslet med Plantosan (4g/plante), et langsomtvirkende gjødselslag. Det ble også gjødslet svakt med kalksalpeter en gang seinere i forsøksperioden. Det ble vannet forsiktig ved behov.

Bladskade og helhetsinntrykk ble registrert ukentlig etter samme skala som er beskrevet i del 1.

Friskvekt og tørrvekt ble veid og registrert ved forsøkets slutt, og innhold av natrium og klorid i bladverket analysert ved forsøkets slutt. Bladprøvene ble analysert med metodene ICP (for natrium) og IC (for klorid) ved Landbrukets analysesenter, JordforskLAB.

Statistikk. Variansanalyser (F-test, GLM-prosedyre) ble utført for del 1 og 3 ved bruk av SAS programvare.

RESULTATER

Del 1. Etableringsforsøk med markdekkende stauder

Sammendrag

Dekningsgrad, konkurransevne overfor ugras, helhet, sykdom/skade og blomstring ble registrert i et feltforsøk med 37 markdekkende staudeslag ved planteskolen ved Institutt for plante- og miljøvitenskap ved UMB. Forsøksperioden var 2001-2003, men supplerende registreringer ble også gjennomført i perioden 2004-2010.

Resultatene viste at i løpet av tre år dekket de fleste planteslagene 100% med den plantettheten som ble benyttet i forsøket (Tab.1/Vedlegg1). Unntakene var *Stachys macrantha* 'Superba', *Dryopteris filix-mas*, *Astilbe chinensis* 'Purpurlanze', *Epimedium x perralchicum* 'Frohnleiten', *Rodgersia* 'Purdomii' og *Smilacina racemosa*. Disse trengte 4-5 år på å dekke.

Staudeslagene som dekket raskest (innen høsten 2. vekstsesong), konkurrerte godt med ugras og var relativt friske og med god helhet over mange år var: *Alchemilla mollis*, *Anaphalis margaritacea* 'Neuschnee', *Bergenia* 'Perfect', *Geranium endressii*, *Geranium x oxonianum* 'Rosenlicht', *Geranium macrorrhizum*/med alle kultivarer, *Geranium x magnificum*, *Geranium* 'Philippe Vapelle', *Geranium* 'Terre Franche', *Geranium renardii* 'Tschelda', *Nepeta* 'Six Hills Giant', *Brunnera macrophylla* og *Epimedium x rubrum* (i skygge). Av disse var *G. endressii*, *G. x oxonianum* 'Rosenlicht', samt til dels *G. x magnificum* noe uryddige en periode etter hovedfloret. *Waldsteinia ternata* var også relativt rask og god, men konkurrerte ikke like godt med ugras over tid.

Staudeslag som brukte noe lenger tid på å etablere seg, men som deretter var meget gode markdekkere med høy helhet og god konkurransevne overfor ugras, var *Dryopteris filix-mas*, *Epimedium x rubrum* (i sol), *Hosta x fortunei*, *H. lancifolia*, *Hemerocallis* 'Crimson Pirate' og *Hemerocallis* 'Earleana'.

Mest blomsterrike var *Nepeta* 'Six Hills Giant', *Geranium endressii*, *Geranium x oxonianum* 'Rosenlicht', *Anaphalis margaritacea* 'Neuschnee' og *Astilbe chinensis* 'Purpurlanze'.

De fleste staudeslaga var stort sett friske. Enkelte år var det angrep av bladvepslarver på flere arter av *Geranium*. Den angrep *G. x magnificum*, *G. x cantabrigiense*, *Geranium* 'Philippe Vapelle', *Geranium* 'Terre Franche' og *Geranium renardii* 'Tschelda'. De øvrige artene av *Geranium* ble ikke angrepet. Andre problemer var mjøldogg hos *Geranium phaeum* 'Album' og soppangrep (*Phytophthora* sp. og *Fusarium* sp.) hos *G. x cantabrigiense*. *Geranium* 'Spessart' måtte utgå fra forsøket pga sykdom som trolig fulgte med plantene. Prøver viste angrep av *Phytium* som kan forårsake rotråte.

Arter med aggressiv spredning var *Fallopia japonica* 'Rosea' som spredte seg svært aggressivt med utløpere, samt *Solidago* 'Goldkind' med kraftig frøspredning i feltet. Disse ble tidlig tatt ut av forsøket og frarådet å bruke på grunn av spredningen. Noe frøspredning ble observert hos *Alchemilla mollis*, *Geranium endressii*, *Geranium macrorrhizum*, *Geranium renardii*, *Stachys macrantha* 'Superba' og *Smilacina racemosa*. Arter som bredte seg moderat til relativt kraftig med utløpere, var *Symphytum grandiflorum* (kraftig), og til dels *Anaphalis margaritacea* 'Neuschnee', samt *Walsteinia ternata*.

Etableringsegenskaper hos de enkelte planteslagene

Den samla oversikten over resultatene av forsøket er gitt i Tab. 1 og 2 (Vedlegg 1 og 2). Under gis en oversikt over de viktigste resultatene for det enkelte planteslag. Opplysninger om planteslagenes krav til voksested er for det meste hentet fra Månson (2002) og Bengtson et al. (1993). Når det gjelder salttoleranse henvises det til forsøket i del 3. Når det gjelder eksempler på bruk i anlegg henvises det til del 2, registreringer av stauder i veganlegg.

PLANTESLAG DYRKET I FULL SOL

Alchemilla mollis - stormarikåpe

Stormarikåpe vokser i kraftige tuer med grunnstilt, håra bladverk. Brer seg også noe med utløpere og danner et tett plantedekke. Høyde på bladmassen ca. 40 cm. Langlivet. Den vokser godt i sol og halvskygge, i alle vanlige jordarter, bare det ikke er for tørt og magert.

Dekning: Forsøket viste at den dekket raskt og effektivt, allerede første høst ved en plantetetthet på 7/m². Den dekker også godt tidlig i vekstsesongen, noe som er en fordel i konkurranse med ugras.

Dekket fortsatt svært godt etter 8 år.

Ugras: Det var praktisk talt ikke ugras i rutene med denne arten gjennom hele utprøvingen.

Blomstring: Gjennomsnittlig blomstringstid på 8 uker og 6 uker med rik blomstring gjør dette til en rikblomstrende art. Blomstringstid var fra midten av juni til begynnelsen av august i Ås. Blomstret jevnt alle år og like rikt etter 10 år i feltet.

Helhet: Helheten var meget god alle år (>7.0) med unntak av i 2004 og 2010, der helheten var god. Svake sykdomssymptomer, sugeskader og brune flekker, trakk ned helheten noe.

Salttoleranse: I forsøk middels salttolerant.

Spredning: Noe sjølsåing nær morplantene.

Eksempler på bruk i anlegg: Anl. 1, 2, 3 og 7 alle i Oslo, samt anl. 8 i Drammen, anl. 11 på Gardermoen i Akershus.



Fig. 3. *Alchemilla mollis*

Anaphalis margaritacea 'Neuschnee' - perleevigblomst 'Neuschnee'

Perleevigblomst sprer seg med underjordiske utløpere og danner bestander. Kultivaren 'Neuschnee' er kompakt i vokseformen og ca. 40 cm høy. Trives på en solrik vokseplass, i lett, veldrenert jord.

Dekning: Med en plantetetthet på 8/m² dekket den 60% første høst. Mot slutten av 2. vekstsesong dekket den bortimot 100% av bakken. Bare middels tidlig dekking om våren. Dekker fortsatt svært godt etter 7 år.

Ugras: Det var noe ugras i rutene før den dekket, deretter var ugrasproblemene minimale.



Fig.4. *Anaphalis margaritacea* 'Neuschnee'

Blomstring: Dette er en svært blomsterrik kultivar. Den blomstret i hele 14 uker, hvorav 11 uker med rik blomstring. Blomstring fra månedsskiftet juni-juli til ut i slutten av september i Ås. Blomstret jevnt alle år og like rikt etter 9 år i prøvefeltet.

Helhet: Frisk. Helheten varierte mellom god og meget god.

Salttoleranse er ikke testet

Spredning: Brer seg moderat til relativt kraftig med underjordiske utløpere.

Ingen eksempler på bruk.

***Bergenia 'Perfect'* - bergblomst 'Perfect'**

Bergenia 'Perfect' har kraftige, krypende jordstengler som danner rosetter med store, blanke, glatte blader. Bladdekket er ca. 35 cm høyt. Den er vintergrønn. Trives i både sol og halvskygge, og i de fleste jordarter bare det ikke er for tørt og næringsfattig. Helst jevnt fuktig og moldrik jord.

Dekning: Den dekket relativt raskt. Med en plantetetthet på 9/ m² dekket den 80% høsten i etableringsåret. Høsten året etter dekket den 100%. I og med at den er vintergrønn dekker den også tidlig på våren. Dekker fortsatt svært godt etter 8 år.

Ugras: Etter at den dekket var det svært lite ugras i rutene med denne kultivaren.

Blomstring: Dette er først og fremst en bladplante. Den blomstrer fra slutten av april i Ås. Blomstringens varighet var ca. 5 uker, med rik blomstring i vel 3 uker. Noe skjemmende blomsterstand etter avblomstring. Blomstret tilnærmet like lenge, men ikke like rikt alle år.

Helhet: Plantene var friske og vitale alle år noe som gav en meget god helhetskarakter.

Salttoleranse: Middels salttolerant i forsøket.

Spredning: Ingen uønsket spredning.

Eksempler på bruk: Anl. 4 og 6 i Oslo, anl. 8 i Drammen og anl. 13 i Hamar.



Fig.5. *Bergenia 'Perfect'*

***Calamagrostis x acutiflora 'Karl Foerster'* - hagerørkvein 'Karl Foerster'**

Tuedannende, kraftig pryddress med lett overhengende blader og stivt opprette aks. Høyde ca. 150 cm, med aks inntil 180 cm. Herdig og robust gress som trives i sol og halvskygge, helst i veldrenert, næringsrik og noe fuktig jord. Går også godt i leirholdig jord.

Dekning: Med en plantetetthet på 3/ m² dekket den 100% 3. vekstsesong med sine kraftige tuer. Dette gresset blir også tidlig grønt om våren, og dekket hele 70% allerede i mai. Dekket fortsatt svært godt etter 6 år.

Ugras: Det var tilnærmet ugrasfritt etter at gresset dekket bakken.

Blomstring: Blomstringen startet i månedsskiftet



Fig. 6. *Calamagrostis x acutiflora 'Karl Foerster'*

juni-juli i Ås, og aksene med frøstandene er gylne og dekorative utover ettersommer og tidlig høst. Ca. 11 uker "blomstring", vel 5 uker med rik blomstring. "Blomstret" tilnærmet like rikt og lenge alle registreringssår.

Helhet: Gjennomsnittlig helhet var meget god i de tre etableringsårene. Stort sett frisk, men svake soppangrep på bladverket i 2008. Knekte aks etter kraftige regnskyll trakk ned helheten på ettersommeren flere år. Vinteren 2009/2010 ble alle forsøksrutene med denne hybridens angrepet av jordrotter som tok livet av alle plantene.

Salttoleranse ble ikke testet.

Spredning: Ingen spredning, steril.

Ingen eksempler på bruk.

Fallopia japonica 'Rosea' - parkslirekne 'Rosea'

Frodig bladplante som sprer seg med underjordiske utløpere. Særbu. Unnselig blomstring. Nøysom plante som trives i både sol og skygge.

Dekning: Denne kultivaren var en av de raskeste til å etablere seg. Med en plantetetthet på 6 m² dekket den 100% allerede første høst. Den var treg til å dekke om våren.

Ugras: Den konkurrerte godt med ugras, det var lite ugras i rutene.

Blomstring og helhet: Bladplante, med meget unnselig blomstring. Helheten var meget god.

Salttoleranse ikke testet.

Spredning: Svært aggressiv spredning med underjordiske utløpere. Det ble allerede 3. vekstsesong (2003) konkludert med at sjøl om dette var en god markdekker, var spredningen så aggressiv at den ble tatt ut av forsøket og frarådet å bruke pga spredningsfaren. Senere er denne arten ført opp på Norsk svarteliste 2007 (Gederaas, Salvesen & Viken 2007) over arter som utgjør en høy risiko for stedegent biologisk mangfold.

Ingen eksempler på bruk i anlegg.



Fig.7. *Fallopia japonica* 'Rosea'

Geranium x cantabrigiense 'Cambridge' - kantabstorkenebb 'Cambridge'

G. x cantabrigiense 'Karmina' - kantabstorkenebb 'Karmina'

Kantabstorkenebb er lave, krypende planter som brer seg med underjordiske utløpere. I forsøket var den 15 cm høy. Mer eller mindre vintergrønn. Høstfarge. Trives i sol og halvskygge. Tørketålende. De to kultivarene er svært like av utseende.

Dekning: Med en plantetetthet på 9/ m² brukte begge kultivarene noe tid på å etablere 100% dekning. De dekket



12 Fig.8. *Geranium x cantabrigiense* 'Karmina'

henholdsvis 75 og 95% på slutten av etableringsåret. Kultivaren 'Cambridge' dekket 90% først mot slutten av 3 vekstsesong. En årsak til en viss treghet i etableringen var noe utgang av planter første vinteren. Etter 8 år dekket kultivaren 'Cambridge' 100%, mens deknningen hos 'Karmina' var noe dårligere, 70%.

Ugras: Det var relativt mye ugras i rutene før plantene dekket. Etter at de dekket og plantene var godt etablerte var ugrasproblemene minimale.

Blomstring: Dette er først og fremst bladplanter med relativt kortvarig blomstring med rosa blomster fra siste del av juni på Ås. Blomstring i ca. 4.5 uker med bare ca. 1 uke med rik blomstring. Tilnærmet lik blomstring alle registreringsår. Den blomstret like rikt etter 10 år i feltet.

Helhet: Vitaliteten var bare middels god i etableringsårene. Veksten var noe dårlig, det var tendenser til visning og misfarging. Det ble funnet soppangrep av *Phytophthora* sp. og *Fusarium* sp. Dette er forhold som også virker inn på dekningsgraden. I tillegg var det angrep av bladveps enkelte år. Etter hvert tok spesielt sorten 'Cambridge' seg opp og helheten var i 2010 meget god, mens den fortsatt bare var middels hos 'Karmina'.

Salttoleranse: Middels salttolerant i forsøket

Spredning: Sterile. Lite aggressiv spredning med underjordiske utløpere.

Eksempler på bruk i anlegg: Anl. 7 i Oslo.

***Geranium endressii* - høststorkenebb**

Denne arten brer seg med underjordiske utløpere og danner store bestander. Høyde i forsøket var 60 cm. Trives best i godt drenert, helst næringsrik og litt fuktig jord i sol og halvskygge.

Dekning: Forsøket viste at den etablerte seg og dekket svært raskt. Med en plantetetthet på 9/ m² dekket den 100% av jorden allerede på seinsommeren i etableringsåret. Den kom også raskt i gang om våren og dekket relativt godt allerede i mai. Etter 8 år dekket den fortsatt svært godt.



Fig.9. *Geranium endressii*

Ugras: Den konkurrerte svært godt med ugras, det var minimale ugrasproblemer når den var etablert.

Blomstring: Dette var en av de mest blomsterrike artene i forsøket, med et vakkert, luftig flor av rosa blomster. Blomstringen begynte i midten av juni i Ås og varte i hele 17 uker, hvorav vel 5 uker med rik blomstring. Blomstret tilnærmet like lenge alle år. Perioden med rik blomstring økte til 6 og 7 uker de siste årene i forsøksfeltet.

Helhet: Gjennomsnittlig helhetskarakter var meget god alle år, men lavere på ettersommeren fordi planten etter hovedfloret har en tendens til å legge seg og få et uryddig preg. For øvrig frisk. Bladvepsen som angriper en del arter innen *Geranium* gikk ikke på denne arten.

Salttoleranse ikke testet.

Spredning: Noe spredning med frø.

Ingen eksempler på bruk i anlegg.

***Geranium x oxonianum* 'Rosenlicht'** - skyggestorkenebb 'Rosenlicht'

Hybrid mellom *G. endressii* og *G. versicolor*. Denne kultivaren er ganske lik *G. endressii*, men er noe lavere av vekst (55 cm) og med mørkere rosa blomsterfarge. Også denne trives i sol og halvskygge, i veldrenert, helst litt næringsrik og fuktig jord.

Dekning: Med en plantetthet på 9/ m² dekket denne kultivaren 100% allerede på seinsommeren i etableringsåret. Den var noe seinere enn foregående på våren, men dekket likevel relativt godt også på dette tidspunktet. Etter 8 år dekket den fortsatt svært godt.



Fig.10. *Geranium x oxonianum* 'Rosenlicht'

Ugras: Den konkurrerte godt med ugras. Det var likevel ikke helt ugrasfritt.

Blomstring: Også denne kultivaren var svært blomsterrik. Blomstringen begynte i midten av juni i Ås og varte i hele 18 uker. Den hadde ca. 5 uker med rik blomstring. Blomstringstiden var jevn alle år, mens perioden med rik blomstring økte til 9 uker de siste registreringsårene.

Helhet: Gjennomsnittlig helhet var meget god alle år, men også denne kultivaren la seg noe etter hovedfloret og fikk et noe uryddig utseende på ettersommeren. Den tok seg noe opp på seinsommeren. Frisk. Bladvepsen som angriper en del arter innen *Geranium* gikk ikke på denne hybrid.

Salttoleranse ikke testet.

Spredning: Steril?

Eksempel på bruk i anlegg: Anlegg 7 i Oslo (kultivaren 'Rose Clair').

Geranium macrorrhizum - rosestorkenebb

Markdekker som sprer seg med tykke, overjordiske utløpere og danner tette matter med delvis vintergrønne, aromatiske blader. Trives i sol og skygge, men blomstrer dårligere i skygge. Den er nøysom og går bra i de fleste vanlige jordarter. Regnes som en av de mest robuste markdekkerne.

En type, som ble salgført med bare artsnavnet (40 cm høy), samt 5 kultivarer: 'Czakor' (35 cm), 'De Bilt' (30 cm), 'Ingwersen's Variety' (30 cm), 'Onahoz' (30 cm), og 'Spessart' ble prøvd ut. Pga. sykdom ble den hvite kultivaren 'Spessart' tatt ut av forsøket 2. vekstsesong. Plantene sturet og visnet delvis, veksten kom ikke i gang. Det ble påvist angret av *Phytium* som kan forårsake rotråte. Ettersom den ble tatt ut av forsøket kommenteres den ikke mere her.

Dekning: For alle ble det brukt en planteavstand på 9/ m². Både arten og de fire gjenværende kultivarene dekket meget raskt, tilnærmet 100% allerede høsten i etableringsåret.

Dekningsgraden om våren var også bra, fra ca.65-95%. Etter 8 år dekket 'Onahoz', og Czakor' fortsatt 100%, de øvrige kultivarene tilnærmet 100%. Det var utgang av alle plantene i et av de tre gjentaka hos den typen som ble salgført med bare artsnavnet.

Ugras: Alle konkurrerte svært godt med ugras. Ugrasproblemene var minimale.

Blomstring: Blomstringen begynte i juni og varte 4 til 5 uker for både arten og alle kultivarene. Best blomstring hadde 'De Bilt' og 'Ingwersen's Variety' med 2.5 uker med rik blomstring. Typen som ble salgført under artsnavnet hadde ingen uker med rik blomstring, de øvrige bare 1 uke. Alle startet blomstringen i begynnelsen av juni i Ås, 'Onahoz' og



Fig. 11. (øverst) *Geranium macrorrhizum*

Fig. 12. (v. midten) *Geranium macrorrhizum*
'De Bilt'

Fig.13. (h. øverst) *G. macrorrhizum*
'Ingwersen's Variety'

Fig.14. (v. nederst) *G. macrorrhizum* 'Onahoz'

Fig. 15. (h. nederst) *G. macrorrhizum* 'Spessart'



'Ingwersen's Variety' startet tidligst, 'De Bilt' seinest, 1-2 uker etter. Blomstringen var jevn alle år. 'De Bilt' og 'Ingwersen's Variety' blomstret de seinere åra 1 uke lenger enn de øvrige.

Helhet: Helheten var jevnt over meget god for alle kultivarene alle år. Med unntak av 'Spessart' var de øvrige kultivarene friske, bare svake angrep av uidentifiserte bladflekker ble observert. Det var imidlertid utgang av alle plantene i en av rutene hos typen som ble slagsført som *G. macrorrhizum*. Bladvepsen som angriper en del arter innen *Geranium* gikk ikke på *G. macrorrhizum*.

Salttoleranse: *G. macrorrhizum* var middels salttolerant i forsøket.

Spredning: Det ble observert en svak spredning med frø.

Eksempler på bruk i anlegg: Anl. 1, 6 og 7 i Oslo, 8 i Drammen, samt anl. 15, 16, 18, 19 og 21 i Stavangerområdet.

Geranium x magnificentum - julistorkenebb

Denne hybriden er en kraftig markdekker som danner store tuer med grunnstilte blad. Brer seg også moderat. Bladtuen var 40 cm. Trives på godt drenert jord i sol og halvskygge. Nøysom og tørketålende.

Dekning: Med en plantetthet på 7/ m² dekket denne hybriden svært raskt og effektivt, allerede høsten i etableringsåret. Den dekket også meget godt på våren, 90-100%. Etter 8 år dekker den fortsatt svært godt.

Ugras: Den konkurrerer svært godt med ugras, det var praktisk talt ugrasfritt i rutene med dette planteslaget etter at den dekket 100%.

Blomstring: Den får et vell av vakre, blåfiolette blomster i midten av juni i Ås, men blomstringen er kortvarig og intens, 3,5 uker fra midten av juni i Ås, med 3 uker rik blomstring. Blomstringen var jevn alle år bortsett fra 2010 med noe dårligere blomstring.

Helhet: Vitaliteten var meget god de fleste år. Etter blomstring har den en tendens til å legge seg slik at den ser uryddig ut en periode. Det kommer ny vekst fra midten etter en tid. Det skal finnes lavere kultivarer som ikke har denne tendensen. Angrep av bladvepslarver som gnager hull i bladplatene, virket skjemmende og trakk ned helheten noe. Angrepene var betydelige i 2002 og 2008. De øvrige årene var angrepene svake. Dersom slike angrep er årvisse og sterke, reduserer det verdien til dette planteslaget som ellers har meget gode egenskaper som markdekker.

Salttoleranse: Middels til lite salttolerant i forsøket.

Spredning: Ingen uønsket spredning. Steril.

Eksempler på bruk i anlegg: Anl. 6 og 7 i Oslo.



Fig.16. *Geranium x magnificentum*

Geranium phaeum 'Album' - brunstorkenebb 'Album'

Denne arten danner kraftige tuer med grunnstilte blad. 'Album' er en hvitblomstret sort av arten som vanligvis har rødbrune blomster. Høyde på bladtua var 60 cm. Den trives i både sol og skygge. Den er nøysom og tørketålende, men liker best god fuktighet.

Dekning: Forsøket viste at med en plantetthet på 7/ m² dekket den meget raskt, bortimot 100% allerede høsten i etableringsåret. Den var også tidlig grønn og dekket godt allerede i mai. I de to

vekstsessongene etter etablering dekket den meget godt.

Etter 8 år dekket den ujevnt, i gjennomsnitt bare ca. 50%.

Ugras: Det var knapt ugras i rutene i de tre første årene. Etter hvert fikk denne arten sykdomsproblemer og ble svært redusert, noe som førte til betydelig ugrasinnvandring i rutene.



Fig.17. *Geranium phaeum* 'Album'

Blomstring: Blomstringen som startet i første del av juni i Ås, var ikke spesielt langvarig. Den varte vel 5 uker, hvorav vel 3 uker med rik blomstring. De siste årene i prøvefeltet blomstret den mindre, ingen uker med rik blomstring.

Helhet: Helheten var de tre første årene meget god, noe som er litt misvisende. Problemet er at etter blomstring ser plantene noe uryddige ut og visner til dels ned. Ny vekst kommer etter hvert i gang, slik at på slutten av sesongen ser den igjen bra ut. Det anbefales ofte å skjære den tilbake etter blomstring. Fram til 2006 var helheten god, fra 2007 ble den betydelig redusert. Mot slutten av forsøket var helheten hos denne arten svært lav, bare 3 i 2010. Den fikk kraftige angrep av mjøldogg enkelte år. Det var utgang i to av gjentakene og de gjenlevende var etter hvert blitt svært svake. Den ble ikke angrepet av bladvepslarvene.

Salttoleranse ble ikke testet.

Spredning: Arten er kjent for betydelig frøspredning. I dette forsøket ble det bare observert noen få frøplanter.

Ingen eksempler på bruk i anlegg.

***Geranium* 'Philippe Vapelle'** - storkenebb 'Philippe Vapelle'

Denne kultivaren er en hybrid mellom *G. platypetalum* og *G. renardii*. Den danner kraftige tuer med vakre, grågrønne, grunnstilte blad med markant nervatur. Høyde på bladtua i forsøket var 35 cm. Den trives best i full sol. Nøysom og tørketålende. Kultivaren var i utgangspunktet lite utprøvd, men har vist seg fullt herdig på Ås de ti årene den har vært med i forsøket. Ingen utgang av planter.



Fig.18. *Geranium* 'Philippe Vapelle'

Dekning: Med en plantetthet på 9/ m² dekket denne kultivaren svært raskt og effektivt, 100% allerede på høsten i etableringsåret. Veksten kom også tidlig i gang i vekstsesongen, og den dekket også svært godt om våren, ca 90%. Etter 8 år dekket den fortsatt svært godt.

Ugras: Den konkurrerte svært godt med ugras. Det var tilnærmet ikke ugras i rutene med dette planteslaget.

Blomstring: Vakker, men sparsom blomstring med lyst blåfiolette blomster fra midten av juni. Blomstringstiden var 4 uker, hvorav bare 1 uke med rik blomstring. Blomstringen var relativt jevn alle år, med best blomstring etter 10 år i forsøksfeltet

Helhet: Helhetskarakteren varierte fra middels god til meget god. Angrep av bladvepslarver trakk ned helheten spesielt 2. vekstsesong. Det gjorde også litt skjemmende blomsterstander etter avblomstring. Utvikling av nekroser på bladverket trakk ned helheten noe mot slutten av forsøksperioden.

Salttoleranse ble ikke testet.

Spredning: Steril? Det ble observert noen få frøplanter med blader som ligner *G. renardii* eller *renardii*-hybridene. Trolig er *G. renardii* 'Tschelda' opphavet (?).

Ingen eksempler på bruk i anlegg.

***Geranium* 'Terre Franche'** – storkenebb 'Terre Franche'

Denne kultivaren blir beskrevet som en forbedret form av 'Philippe Vapelle', men er svært lik. Den danner som denne kraftige tuer med vakre, grågrønne, grunnstilte blad med markant nervatur. Høyde på bladtua i forsøket var 40 cm, noe høyere enn foregående. Den trives best i full sol. Nøysom og tørketålende. Kultivaren var i utgangspunktet lite utprøvd, men har vist seg fullt herdig på Ås de ti årene den har vært med i forsøket. Ingen utgang av planter.



Fig.19. *Geranium* 'Terre Franche'

Dekning: Med en plantetetthet på 9/ m² dekket også denne kultivaren bortimot 100% allerede høsten i etableringsåret. Veksten startet tidlig på våren, slik at den dekket også 90-95% tidlig i vekstsesongen. Dette gir store konkurransefortrinn i forhold til ugras. Etter 8 år dekket den fortsatt svært godt.

Ugras: Den konkurrerte meget godt med ugras. Det var noe ugras de første årene ved etablering, siden var ugrasproblemene minimale, ved slutten av forsøket i 2010 ble det ikke observert ugras i rutene med denne arten.

Blomstring: Blomstrer sparsomt med vakre, lyst blåfiolette blomster fra første del av juni på Ås. Blomstringstiden var 4 uker, hvorav bare 1 uke med rik blomstring. Blomstringen varierte noe mellom årene, men avtok generelt ikke med tiden.

Helhet: Meget god helhetskarakter, noe bedre enn foregående. Også denne hadde angrep av bladvepslarver, spesielt andre vekstsesong. Denne hadde også noe nekrotiske flekker på bladene, men i mindre grad enn 'Philippe Vapelle' og 'Tschelda'. Litt skjemmende visne blomsterstander trakk også her helheten noe ned.

Salttoleranse ble ikke testet.

Spredning: Steril? Det ble observert noen få frøplanter med blader som ligner *G. renardii* eller *renardii*-hybridene. Trolig er *G. renardii* 'Tschelda' opphavet (?).

Ingen eksempler på bruk i anlegg.

***Geranium renardii* 'Tschelda'** - rynkegeranium 'Tschelda'

Denne kultivaren, som ble oppdaget i Kaukasus hvor arten vokser, danner kraftige tuer med vakre, grågrønne, grunnstilte blad med markant nervatur. Høyde på bladtua i forsøket var 30 cm. Denne ligner de to foregående hybridene svært, men er noe lavere. Arten trives best i full sol på veldrenert jord. Nøysom og tørketålende. Blomstrer best på mager jord. Kultivaren var i utgangspunktet lite utprøvd, men har vist seg fullt herdig på Ås de ti årene den har vært med i forsøket. Ingen utgang av planter.



Fig. 20. *Geranium renardii* 'Tschelda'

Dekning: Med en plantetetthet på 9/ m² var

denne kultivaren også rask til å dekke. Første høst i etableringsåret dekket den 90%, andre høst 100%. Veksten kom tidlig i gang om våren, den dekket 85% i slutten av mai. Etter 8 år dekket den fortsatt svært godt.

Ugras: Den konkurrerte svært godt med ugras. Det var minimale ugrasproblemer i rutene med denne arten.

Blomstring: Vakre, blekt blåfiolette blomster. Sparsom blomstring fra første del av juni på Ås. Blomstringen varte 4 uker, med 1.5 uke med rik blomstring. Blomstringstiden var noe ujevn de ulike årene, men generelt avtok blomstringen ikke med tiden.

Helhet: Helhetskarakteren varierte fra middels god til meget god. Som *renardii*-hybridene hadde denne også angrep av bladveps, spesielt 2. vekstsesong. Dette trakk ned helheten enkelte år. Utvikling av nekroser på bladverket trakk ned helheten noe mot slutten av forsøksperioden.

Salttoleranse ble ikke testet.

Spredning: Det ble observert noen få frøplanter med blader som ligner *G. renardii* eller *renardii*-hybridene. Trolig er denne opphavet (?).

Ingen eksempler på bruk i anlegg.

***Hemerocallis* 'Crimson Pirate'** - daglilje 'Crimson Pirate'

***Hemerocallis* 'Earleana'** - daglilje 'Earleana'

Dagliljehybridene danner kraftige tuer med grunnstilte, linjeforma blad. Bladtua var 40 cm høy i forsøket. Trives best i sol og i næringsrik jord med bra fuktighet.



Fig.21. *Hemerocallis* 'Crimson Pirate'



Fig. 22. *Hemerocallis* 'Earleana'

Dekning: Forsøket viste at de brukte noe tid på å etablere et tett plantedekke. Først mot slutten av 3. vekstsesong dekket de 100% med en plantetetthet på 5/ m². De var heller ikke spesielt raskt i gang om våren, i slutten av mai dekket de ca. 50%. Etter 8 år dekket de fortsatt svært godt.

Ugras: Det var en del ugras i rutene i etableringsårene før de hadde etablert et tett plantedekke. Deretter var ugrasproblemene minimale. Når de først var etablert var de meget konkurransedyktige markdekkere.

Blomstring: 'Crimson Pirate' blomstret rikt med sine vakre, rødbrune, traktforma blomster fra siste del av juli på Ås, hele 9 uker totalt, med rik blomstring i 4 uker. 'Earleana' har varmt gule blomster og er en av de tidligblomstrende daglilje-hybridene. Den startet blomstringen i begynnelsen av juni i Ås. Den hadde noe kortere blomstringstid, 5-6 uker og blomstret svært rikt i 3 uker. Blomstringen var relativt jevn hos begge kultivarene i alle registreringsårene, men blomstringsperioden avtok noe hos 'Crimson Pirate' de to siste registreringsårene.

Helhet: Helheten varierte noe mellom god og meget god for de to kultivarene. Noe uryddig utseende etter avblomstring trakk ned helheten noe. Angrep av rustsopper og visne skuddspisser skjemmet også plantene utover ettersommeren. Angrepene økte noe med årene. **Salttoleranse** ble ikke testet.

Spredning: Ingen spredning i feltet.

Eksempler på bruk i anlegg: En dagliljehybrid er med i forsøket i anl.7 i Oslo.

***Nepeta 'Six Hills Giant'* - kattemynte 'Six Hills Giant'**

Denne kattemynten danner sterkt forgreina tuer med små, aromatiske blad oppetter blomsterstenglene. Tua målte i dette forsøket 50 cm. Trives best på tørr, lett, veldrenert jord i full sol. Tåler ikke stående fuktighet om vinteren.

Dekning: Med en plantetetthet på 6/ m² dekket den meget raskt, 100% dekning allerede på høsten i etableringsåret. Den var litt treg om våren, dekket bare ca. 50% i slutten av mai. Etter 8 år dekket den 100% i to av tre gjentak, i den tredje forsøksruta bare 50% pga utgang av planter.



Fig.23. *Nepeta 'Six Hills Giant'*

Ugras: Ugrasproblemen var små, men noe utgang av planter førte til innvandring av ugras.

Blomstring: Dette var et av de mest blomsterrike planteslagene, den blomstret med et vell av små, lyst blåfiolette leppeblomster fra begynnelsen av juni i Ås og 18 uker fremover, hele 10 uker med rik blomstring. Blomstringsperioden var tilnærmet like lang eller lenger de siste årene i forsøksfeltet, men antall uker med rik blomstring var mindre, 6 uker, de to siste registreringsårene.

Helhet: Helhetsinntrykket var meget godt i etableringsårene og i de fleste årene etter. Visne blomsterstander kunne trekke noe ned i slutten av vekstsesongen. I 2010 var helheten noe dårligere, først og fremst pga litt utgang av planter. Det tyder på at den ikke er helt stabil og til å stole helt på som markdekker. Jorden i forsøksfeltet er noe tung (leirjord) for dette planteslaget og kan være en av grunnene til utgang. I lettere jord er den trolig mer stabil. Stort sett frisk. Mot slutten av forsøket hadde den svake sugeskader (små, hvite flekker).

Salttoleranse ble ikke testet

Spredning: Ingen spredning i feltet. Det ble ikke observert frøplanter.

Eksempel på bruk i anlegg: Anl. 6 og 7 i Oslo.

***Stachys macrantha 'Superba'* - prydsvinerot 'Superba'**

Kraftige tuer med store, hjerteforma blad. Planten kan bli fra 30-60 cm høy. Trives i sol og halvskygge, og i de fleste jordarter, men helst veldrenert, noe humusrik jord.

Dekning: Med en plantetetthet på 7/ m² dekket dette planteslaget 100% først 4. vekstsesong. Den var relativt raskt i gang om våren og dekket fra 60-80 % sent i mai. Etter 8 år dekket den fortsatt meget godt.

Ugras: Ugrasproblemene var minimale når den først hadde etablert et tett plantedekke.

Blomstring: Blomstrer med lysende rødfiolette leppeblomster fra siste del av juni på Ås. Blomstringstiden var relativt lang, 7 uker hvorav 2 uker med rik blomstring. Denne kultivaren blomstret jevnt alle registreringsår og like rikt etter 9 år i feltet.

Helhet: Helhetsintrykket var bare middels godt alle år. Skadedyrangrep, sugeskader på bladverket fra sikader(?), trakk ned helheten noe. Plantene falt noe sammen, og bladverket holdt ikke helt godt gjennom hele vekstsesongen.

Salttoleranse ble ikke testet.

Spredning: Noen få frøplanter ble observert nær morplantene.

Ingen eksempler på bruk i anlegg.



Fig. 24. *Stachys macrantha* 'Superba'
(foto: J. Brun)

***Waldsteinia ternata* - sibirmuregull**

Sibirmuregull er en lav teppedannende, vintergrønn art som brer seg med underjordiske utløpere. Bladverket målte i forsøket 7 cm. Den er nøysom, men trives best på jevnt fuktig og næringsrik jord. Kan dyrkes både i sol og skygge.

Dekning: Forsøket viste at med en plantetetthet på 15/ m² dekket den relativt raskt, i løpet av 2. vekstsesong. Ettersom den er vintergrønn dekker den også godt om våren. Etter 8 år dekket den fortsatt svært godt.

Ugras: Konkurrerte relativt bra med ugras, men ugrasproblemene økte noe i løpet av forsøksperioden.

Det kunne se ut til at for eksempel løvetann spirte i plantedekket. Trolig er plantedekket for lavt til å kunne konkurrere godt med en del ugrasarter.

Blomstring: Dette er først og fremst en bladplante som har sin verdi i det friskt grønne bladverket. Den blomstrer med gule blomster fra begynnelsen av mai i Ås. Blomstringen varte 5 uker, med rik blomstring i 1.5 uker. Blomstringen var relativt jevn alle år.

Helhet: Helhetsintrykket var meget god gjennom hele forsøksperioden. Stort sett frisk, men utviklet svake nekroser enkelte år.

Salttoleranse: Denne arten var middels salttolerant i forsøket.

Spredning: Ingen frøspredning, men brer seg relativt kraftig med utløpere på bar mark.

Eksempler på bruk i anlegg: Anl. 5 i Oslo, anl. 11 Gardermoen i Akershus, samt anl. 16 i Stavanger-området.



Fig.25. *Waldsteinia ternata*

PLANTESLAG DYRKET I SKYGGE/HALVSKYGGE

Astilbe chinensis 'Purpurlanze' - kinaspir 'Purpurlanze'

Denne kultivaren som blir ca. 90 cm høy, brer seg med utløpere. Den trives i både sol og halvskygge/skygge og i noe næringsrik jord med god fuktighet. Den er imidlertid en av de mer tørketålende spirene.

Dekning: Med en plantetetthet på 6/ m² tok det tid før denne dekket 100%. Pga feil ved registreringen mangler data for dekningsgrad høsten tredje vekstsesong.

Den dekket imidlertid 100% mot slutten av 4. vekstsesongen. Den var sein om våren og dekket bare ca. 15% i slutten av mai. En mer

solrik plassering kunne kanskje vært en fordel for dette planteslaget. Etter 7 år dekket den fortsatt meget godt, men bladverket er ikke spesielt kraftig og tett.

Ugras: Det var som ventet en del ugras før den etablerte et tett plantedekke. Deretter konkurrerte den relativt bra med ugras.

Blomstring: Denne kultivaren blomstrer med rosalilla til purpurrøde blomster i opprette blomsterstander og var en av de mest blomsterrike staudene i forsøket. På Ås varierte starten av blomstringen fra tidlig i juli til siste del av juli når den ble dyrket i skygge. Den varte hele 12,5 uker, hvorav 7 uker med rik blomstring. Blomstringstiden varierte noe mellom årene, men var minst like rik etter 9 år i forsøksfeltet.

Helhet: Med unntak av etableringsåret var helhetsinntrykket av denne arten var meget god. Sykdom av betydning ble ikke registrert.

Salttoleranse ble ikke testet.

Spredning: Ingen frøspredning. Brer seg sakte med utløpere.

Ingen eksempler på bruk i anlegg.



Fig. 26. *Astilbe chinensis* 'Purpurlanze' (foto: J. Brun)

Brunnera macrophylla – forglemmegeisøster

Forglemmegeisøster vokser i tuer med grunnstilte, store, hjerteforma og ruhåra blad. Trives best i halvskygge/skygge og i moldrik, middels næringsrik, noe fuktig jord, men går bra i de fleste vanlige jordarter, bare det ikke er for tørt.

Dekning: Med en plantetetthet på 8 planter/ m² dekket denne meget raskt, allerede i løpet av høsten i etableringsåret. Den kommer også raskt i gang med veksten om våren, og den dekket meget godt allerede i mai. Etter 8 år dekket den fortsatt svært godt.

Ugras: Det var tilnærmet ugrasfritt i rutene med denne arten allerede i de første etableringsårene.

I forbindelse med utgang av noen få planter ble det registrert noe ugras seinere i forsøket.



Fig.27. *Brunnera macrophylla*

Blomstring: Denne arten blomstrer med en sky av små, himmelblå blomster, i Ås fra tidlig i mai. Den blomstret i hele 8 uker, hvorav blomstringen var rik i vel 3-4 uker. Blomstringstiden varierte noe mellom årene, men blomstringen var minst like rik etter 10 år i feltet.

Helhet: Helhetsintrykket var meget godt de tre første årene. I 2010 var det bare middels. Nekrotiske flekker og svakere vekst førte til redusert helhet. For øvrig frisk.

Salttoleranse ble ikke testet.

Spredning: En viss sjølsåing regnes som et problem med denne arten. Det ble ikke observert frøplanter av denne i feltet.

Ingen eksempler på bruk i anlegg.

Dryopteris filix-mas - ormetelg

Bregne som danner kraftige, traktforma tuer. Ble målt til 30 cm høy 3. vekstsesong. Seinere ble den ca. 60 cm. Trives best i lett skygge og i steinrik, humusholdig jord. Tåler full sol om det ikke er for tørt. Regnes som en bregneart som tåler noe tørke.

Dekning: Det tok lang tid før denne bregna dekket. Med en plantetetthet på 4 planter/ m² dekket den bare ca 80% 2 og 3 vekstsesong. Først i 4. vekstsesong dekket den 100%. Deretter dekket den svært godt. Den var også noe sein om våren. Etter 8 år dekket den fortsatt svært godt.

Ugras: Det var som ventet en del ugras i rutene før den dekket. Etter at den dekket 100%, var det ugrasfritt i rutene med denne arten.

Helhet: Helheten var bare middels god de første 3 årene fordi veksten var relativt dårlig i starten. Deretter var helheten meget god alle år. Frisk.

Salttoleranse ble ikke testet.

Spredning: Det ble ikke observert spredning i feltet.

Ingen eksempler på bruk i anlegg.



Fig.28. *Dryopteris filix -mas*

Epimedium x perralchicum 'Frohnleiten'

Vintergrønn bispelue som sprer seg med krypende jordstengler og danner tette dekker med lag på lag av hjerteforma blad på tynne, grunnstilte stengler. Trives best i lett skygge og i moldrik og fuktig jord. Tåler noe tørke når den først er etablert. Denne regnes som en meget god markdekker lenger sør i Europa.

Dekning: Med en plantetetthet på 9/ m² tok det tid før denne kultivaren dekket. 3. høst dekket den bare 80%. 5. vekstsesong dekket den 100% og deretter hadde den meget god dekning, lag på lag med

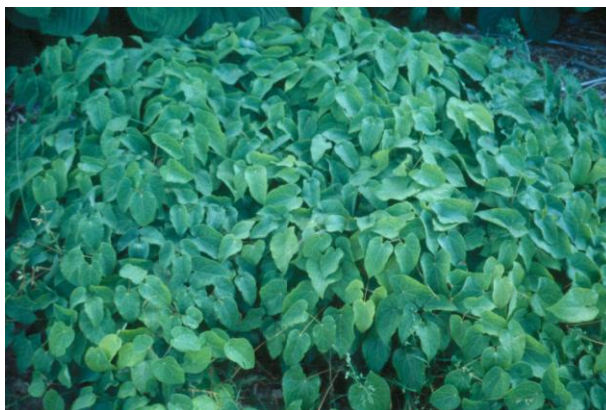


Fig.29. *Epimedium x perralchicum* 'Frohnleiten'

bladverk. Selv om den er vintergrønn dekket den relativt dårlig om våren. Første vinter frøs bladverket helt tilbake, andre vinter overlevde en del. Tredje vekstsesong tok plantene seg godt opp. Etter 8 år dekket den fortsatt svært godt.

Ugras: Det var betydelig ugras i etableringsårene før den dekket. Deretter var det svært lite eller ikke ugras i rutene med denne kultivaren.

Blomstring: Unnselige, men vakre, gule blomster om våren. Kortvarig, svak blomstring, bare 2 uker. Blomstringen varierte noe mellom årene. Enkelte år blomstret den knapt.

Helhet: Middels god de første årene, deretter meget god helhet alle år. Bladverket er friskt og svært vakkert. Noe tilbakefrysing enkelte år på Ås. Vakker, vintergrønn markdekker som er mer aktuell i klimatisk gunstigere områder enn Ås. Frisk.

Salttoleranse ble ikke testet.

Spredning: Brer seg bare sakte med utløpere, lite aggressiv og ingen uønsket spredning i feltet.

Ingen eksempler på bruk i anlegg.

Epimedium x rubrum - rød bispelue

Epimedium x rubrum har krypende jordstengler og danner et tett dekke av hjerteforma blader på tynne stengler. Trives best i lett skygge, og i moldrik og fuktig, men veldrenert jord. Tåler en del tørke når den først er etablert. I forsøket ble den dyrket både i sol og halvskygge. I full sol ble den bare ca. 15 cm høy, mens den var 25 cm i skygge. Forsøket viste at den dekket raskere, konkurrerte bedre med ugras og hadde bedre helhet når den ble dyrket i halvskygge/skygge.



Fig. 30 og Fig.31. Begge *Epimedium x rubrum*

Dekning: Denne hybriden var ikke av de aller raskeste til å etablere et tett plantedekke. Med en plantetetthet på 12/ m² dekket den høsten 2. vekstsesong i skygge, mens den først dekket høsten 3. vekstsesong når den ble dyrket i full sol. Den dekker relativt dårlig på våren, bare ca. 30% i slutten av mai. Etter 8 år dekket den fortsatt svært bra både i sol og skygge.

Ugras: Det var en del ugras i etableringsfasen før den dekket. Etter at den dekket konkurrerte den svært godt med ugraset, det var minimalt i rutene med denne arten.

Blomstring: Dette er først og fremst en bladplante. Den har vakre, røde blomster, men blomstringen er relativt unnselig. I Ås blomstret den fra begynnelsen av mai i sol, en uke senere i skygge. Blomstringstiden var lenger i sol, 4 uker, med ca. 1 uke med rik blomstring. I skygge blomstret den bare 2.5 uker, med rik blomstring i knapt 1 uke. Blomstringen var jevn

på solrik vokseplass, i skygge noe mer ujevn i registreringsårene. Den blomstret tilnærmet like mye etter 10 år i feltet.

Helhet: I sol var helheten hos denne hybriden bare middels god de fleste år, bare unntaksvis meget god. I skygge var plantene kraftigere og frodigere med et meget tett plantedekke. Med unntak av i etableringsåret var helheten her meget god. Uidentifiserte nekrotiske flekker på bladene årlig trakk ned helheten noe både i sol og halvskygge.

Salttoleranse er ikke testet.

Spredning: Ingen aggressiv spredning med utløpere. Ingen frøspredning.

Ingen eksempler på bruk i anlegg.

Hosta x fortunei - breibladlilje

Breibladlilje danner kraftige tuer, med store, breit hjerteforma blad og regnes som en av de beste markdekkerne. I forsøket målte den 25 cm i bladtua 2. vekstsesong. Den trives i jevnt fuktig, gjerne næringsrik jord. Når den er etablert ser den ut til å tåle en del tørke. Trives best i skygge og halvskygge, men klarer seg også godt i sol om fuktighetstilgangen er tilstrekkelig.

Dekning: Forsøket viste at *Hosta* ikke er av de raskeste til å etablere seg. Med en plantetthet på 4/ m² dekket den først på høsten 3. vekstsesong.

Den var også treg om våren, dekningsgraden var fra 0-5% i slutten av mai når den vokste i skygge på Ås. Når den først var etablert, dekket den svært godt. Etter 8 år dekket den fortsatt svært godt.

Ugras: Det ble bare observert ugras i rutene de første årene. Etter at den dekket var det ikke ugras i rutene. Med lag på lag med kraftig bladverk er den svært konkurransedyktig overfor ugras.

Blomstring: Den blomstrer med lys lilla, traktforma blomster, på Ås fra midten av juli og knapt 6 uker. Blomstret rikt i 2 uker. Blomstringen tok seg noe opp med årene.

Gjennomsnittlig blomstringstid var de siste årene 7 uker, hvorav 4 uker med rik blomstring.

Helhet: Helheten var jevnt over fra middels til meget god i de tre første etableringsårene. 2. vekstsesong hadde den en betydelig bladskade, men det kunne ikke påvises noe patogen. Deretter var den frisk og frodig, og helheten meget god. Den ble ikke beitet av rådyr slik smalbladliljen ble.

Salttoleranse: Breibladlilje var en av de mest salttolerante staudeslagene i forsøket.

Spredning: Ingen spredning i feltet.

Eksempler på bruk i anlegg: Breiblada kultivarer av *Hosta* var i bruk i flere anlegg, anl. 1 i Oslo, anl. 8 i Drammen, anl. 12 og 13 i Hamar, samt anl. 14, 19 og 22 i Stavangerområdet.



Fig.32. *Hosta x fortunei*

Hosta lancifolia – smalbladlilje

Tuedannende art med grunnstilte, langskafta, lansettforma blad. Trives i både sol og skygge, i de fleste jordtyper med god fuktighet. I sol kreves god tilgang til vann.

Dekning: Med en plantetthet på 9/ m² tok det tid før den etablerte et tett plantedekke. Året etter etablering dekket den bare 50%. Pga feil ved registreringen mangler data for dekningsgrad høsten tredje vekstsesong. Det 4. året dekket den imidlertid 100%. Den var sein om våren og dekket bare 0-15% i slutten av mai i skygge. Etter 8 år dekker den fortsatt svært godt.

Ugras: Når den først var etablert var det en god markdekker som konkurrerte godt med ugras.

Blomstring: Blomstrer med lyst lilla, traktforma blomster i klase over bladtua. Den var relativt blomsterrik og blomstret i gjennomsnitt 8.5 uker, hvorav perioden med rik blomstring varierte mellom årene fra 1 til 5 uker. Blomstringen tok seg opp med årene.

Helhet: Helheten var middels god de fleste år, to år var den meget god. Frisk. Beiting av rådyr enkelte år forstyrret registreringen på denne arten.

Salttoleranse ble ikke testet.

Spredning: Ingen spredning i feltet.

Ingen eksempler på bruk i anlegg.



Fig.33. *Hosta lancifolia*

Lamium galeobdolon 'Hermann's Pride' - gulltvetann 'Hermann's Pride'

Ca. 30 cm høy staude som sprer seg med utløpere og danner tette bestand. Denne kultivaren har sølvbrokete blader. Trives best i skygge og halvskygge, på middels næringsrik, litt fuktig, porøs jord.

Dekning: Med en plantetthet på 10 planter/ m² dekket den relativt raskt, dvs. 100% på høsten 2. vekstsesong. Den dekket også relativt bra på våren, 75-85%. Etter 8 år dekket den fortsatt meget godt.

Ugras: Den konkurrerte meget godt med ugras, det var svært lite ugras i rutene med denne arten.

Blomstring: Det er først og fremst de sølvbrokete bladene som gir planten pryddverdi. Den blomstrer imidlertid med gule leppeblomster fra første del av juni i Ås, og blomstringen varte i 3 uker i forsøket, hvorav 2.5 uker rikt. Blomstringen var noe ujevn, men avtok ikke med årene.

Helhet: Helhetsinntrykket varierte fra god til meget god. Enkelte år visnet den nærmest ned på sommeren uvisst av hvilken grunn, men kom på nytt på ettersommeren. Frisk de fleste åra.

Salttoleranse ble ikke testet.

Spredning: Spredte seg svakt til moderat med utløpere, men ikke aggressivt.

Ingen eksempler på bruk i anlegg.



Fig.34. *Lamium galeobdolon* 'Hermann's Pride'

***Rodgersia 'Purdomii'* - bronseblad 'Purdomii'**

Inntil 1 m høy staude med kraftig, grunnstilt bladverk i tuer. Brer seg sakte med tykke, krypende jordstokker. Trives best i næringsrik og humusrik, fuktig, men veldrenert jord i skygge og halvskygge.

Dekning: Denne kultivaren var sein til etablere et tett plantedekke. Plantetthet var 4 planter/m². Det mangler data for dekningsgrad høsten tredje vekstsesong, men det var først 4. og 5. vekstsesong den dekket 95%. Den var sein om våren. Etter 7 år dekket den 100%, men bladdekket var fortsatt ikke svært tett.

Ugras: Det var som ventet en del ugras i etableringsperioden før den dekket. Etter at den dekket var ugrasproblemen små.

Blomstring: Blomstrer med små, hvite blomster i topper, i Ås fra midten til siste del av juni. Blomstringstiden var 5.5 uker, med 2 uker med rik blomstring (2006). Det tok tid før blomstringen kom skikkelig i gang, og blomstringen varierte betydelig mellom årene.

Helhet: Helhetsinntrykket var bare middels godt. Veksten var noe svak. Enkelte år var det nekrotiske flekker på bladverket. Frostskade i 2008. For øvrig frisk.

Salttoleranse ble ikke testet.

Spredning: Ingen spredning i feltet.

Ingen eksempler på bruk i anlegg.



Fig.35. *Rodgersia 'Purdomii'*

***Smilacina racemosa* - klasefjor**

Inntil 80 cm høy staude med bredt ovale blad oppetter overhengende stengler. Brer seg sakte og kan danne tette bestander. Trives best i skygge og halvskygge på middels næringsrik, litt fuktig, men veldrenert jord. Kalkskyende.

Dekning: Med en plantetthet på 6 planter/m² brukte denne arten lang tid på å danne et tett plantedekke. 2. vekstsesong dekket den bare 25%. Pga feil ved registreringen mangler data for dekningsgrad høsten tredje vekstsesong, men 4. vekstsesong dekket den bare 85%. Først 5. vekstsesong dekket den 100%. Etter 7 år dekket to av forsøksrutene fortsatt svært godt, mens det var utgang av alle plantene i en rute.

Ugras: Det var mye ugras de første årene før den dekket. Etter at den dekket konkurrerte den godt med ugras.

Blomstring: Klasefjor blomstret fra slutten av mai i Ås med gulhvite blomster i topper. Blomstringen varte 4.5 uker, hvorav bortimot 3 uker med rik blomstring (2010). Det tok lang tid før blomstringen kom skikkelig i gang hos denne normalt blomsterrike arten.

Helhet: Helheten var dårlig i begynnelsen av forsøket, plantene var svake og veksten dårlig. Plantene var i utgangspunktet svake, så resultatene har begrensede verdi for denne arten. Den tok seg imidlertid opp etter noen år. På slutten av forsøket var helheten tilnærmet meget god. Soppangrep på bladverket i 2004, for øvrig frisk.



Fig.36. *Smilacina racemosa*

Salttoleranse ble ikke testet.

Spredning: Det ble observert noen få frøplanter.

Ingen eksempler på bruk i anlegg.

Symphytum grandiflorum – storblomstra valurt

Denne arten brer seg med underjordiske utløpere og danner tette bestand av grunnstilt bladverk, 25 cm høyt bladverk i forsøket. Trives i både sol og skygge/halvskygge. Den er fleksibel når det gjelder jord, men trives best i middels næringsrik, noe fuktig jord.



Fig.37 og Fig.38. *Symphytum grandiflorum*

Dekning: Med en plantetthet på 9/m² dekket den 100% svært raskt, allerede høsten i etableringsåret. Den dekket også meget godt om våren dersom det hadde vært stabilt snødekke. Ved mye barfrost var den seinere. Etter 8 år dekket den fortsatt svært godt. Deretter gikk dekningsprosenten tilbake. Den spredte seg kraftig med utløpere, og den eldste delen døde etter hvert ut og etterlot seg bare partier.

Ugras: Konkurrerte godt med ugras så lenge den dekket 100%. Etter hvert vandret det inn ugras i de døde partiene. Mindre egnet som markdekker.

Blomstring: Unnselig blomstring med gulhvite blomster, fra midten av mai i Ås. Blomstret vel 6 uker, hvorav bare 1.5 uker rikt. Først og fremst en bladplante. Blomstringsperioden var ujevn de ulike årene, men blomstringen avtok ikke generelt med tiden.

Helhet: Helheten var meget god de første årene, deretter ble den gradvis redusert. Ved slutten av forsøket var den dårligere enn akseptabelt. Årsaken var at de eldste delene av planten, dvs. midtpartiet, døde ut, mens den spredte seg kraftig i kantene. Skjemmet av nekroser enkelte år.

Salttoleranse ble ikke testet.

Spredning: Kraftig og til dels aggressiv spredning med utløpere. Ingen frøspredning ble observert.

Ingen eksempler på bruk i anlegg.

VEDLEGG 1.

Tab. 1. Antall planter pr. m² ved planting, gjennomsnittlig dekningsgrad (%) i etableringsfasen, ugrasmengde (skala 0-5) i etableringsfasen og ved forsøket slutt (2010), samt høyde på bladdekket (cm) hos 37 staudeslag plantet i full sol eller i halvskygge/skygge (n=3).

Planteslag	Pl/m ²	Dekningsgrad %					Ugras			Høyde
		År1 Høst	År2 vår høst	År3 vår høst	År	2	3	2010		
SOL										
<i>Alchemilla mollis</i>	7	100	100	100	80	100	0.0	0.5	0.0	40
<i>Anaphalis margaritacea</i> 'Neuschnee' ¹	8	60	30	95	65	100	1.0	0.0	0.3	40
<i>Bergenia</i> 'Perfect'	9	80	95	100	95	100	0.0	0.0	1.0	35
<i>Calamagrostis x acutiflora</i> 'Karl Foerster' ²	3	50	70	-	70	100	0.3	0.0	-	150 ³
<i>Epimedium x rubrum</i>	12	25	20	80	35	100	3.0	2.5	0.3	15
<i>Fallopia japonica</i> 'Rosea' *	6	100	20	100	10	100	0.5	1.0	-	55
<i>Geranium x cantabrigiense</i> 'Cambridge'	9	75	20	75	45	90	3.0	2.5	0.6	15
<i>G.x cantabrigiense</i> 'Karmina'	9	95	40	95	60	100	1.5	2.0	0.3	15
<i>Geranium endressii</i>	9	100	85	100	85	100	0.5	1.0	0.0	60
<i>Geranium x oxonianum</i> 'Rosenlicht'	9	100	65	100	55	100	0.5	1.0	0.7	55
<i>Geranium macrorrhizum</i>	9	100	90	100	85	100	0.0	0.0	0.5	40
<i>G. macrorrhizum</i> 'Czakov'	9	95	80	100	75	100	0.5	1.0	0.3	35
<i>G. macrorrhizum</i> 'De Bilt'	9	95	75	100	65	100	0.0	0.5	0.0	35
<i>G. macrorrhizum</i> 'Ingwersen's Variety'	9	100	95	100	75	100	0.5	0.5	0.0	30
<i>G. macrorrhizum</i> 'Onahoz'	9	95	95	100	90	100	0.5	0.5	0.3	30
<i>G. macrorrhizum</i> 'Spessart'*	9	65	25	50	-	-	-	-	-	
<i>Geranium x magnificum</i>	7	100	100	100	90	100	0.0	0.5	0.0	40
<i>Geranium phaeum</i> 'Album'	7	95	95	100	95	100	0.0	0.0	2.6	60
<i>G.</i> 'Philippe Vapelle'	9	100	90	95	90	100	0.0	0.5	0.0	35
<i>G.</i> 'Terre Franche'	9	95	90	100	95	100	0.5	1.0	0.0	40
<i>G. renardii</i> 'Teschelda'	9	90	85	100	85	100	0.5	0.5	0.0	30
<i>Hemerocallis</i> 'Crimson Pirate'	5	60	45	90	55	100	1.0	1.5	0.3	40
<i>H.</i> 'Earleana' ¹	5	25	20	70	55	100	2.5	0.5	0.0	
<i>Nepeta</i> 'Six Hills Giant'	6	100	50	100	55	95	0.5	1.5	1.3	50
<i>Solidago</i> 'Goldkind'*	7	80	-	-	-	-	-	-	-	55
<i>Stachys macrantha</i> 'Superba' ²	7	60	65	-	85	85	0.5	0.0	0.0	40 ³
<i>Waldsteinia ternata</i>	15	75	90	100	100	100	0.5	0.5	1.3	7
SKYGGE/HALVSKYGGE										
<i>Astilbe chinensis</i> 'Purpurlanze' ¹	6	70	15	75	15	-	3.0	0.5	0.3	-
<i>Brunnera macrophylla</i>	8	100	85	100	80	100	0.0	0.0	0.7	40
<i>Dryopteris filix-mas</i>	4	25	5	80	30	85	2.0	3.0	0.0	30
<i>Epimedium x perralchicum</i> 'Frohnleiten'	9	35	0	40	35	80	3.0	2.5	0.0	15
<i>Epimedium x rubrum</i>	12	40	35	100	30	100	1.0	0.5	0.3	25
<i>Hosta x fortunei</i>	4	35	5	80	0	100	2.0	0.0	0.0	25
<i>Hosta lancifolia</i> ¹	9	25	0	50	15	-	3.5	2.3	0.7	-
<i>Lamium galeobdolon</i> 'Hermann's Pride'	10	65	75	100	85	100	0.5	0.5	0.3	30 ³
<i>Rodgersia</i> 'Purdonii' ¹	4	25	0	55	15	-	2.5	1.0	0.7	-
<i>Smilacina racemosa</i> ¹	6	5	5	25	35	-	2.5	3.0	0.5	80 ³
<i>Symphytum grandiflorum</i>	9	100	35	100	100	100	2.0	0.0	1.7	25

* Tatt ut av forsøket 2. eller 3. år

1. Satt inn i forsøket våren 2002,

2. Satt inn i forsøket våren 2003

3. Høyde hentet fra oppslagsverk

VEDLEGG 2.

Tab. 2. Gjennomsnittlig helhet (skala 0-9) i etableringsårene og ved forsøket slutt (2010), antall uker med blomstring, antall uker med rik blomstring (uker med blomstring >2 på skala 0-5) og gjennomsnittlig sykdom (skala 0-9) hos 37 staudeslag plantet i full sol eller i skygge/halvskygge (n=3).

Planteslag	Helhet				Blomstring		Sykdom
	År1	År 2	År 3	2010	Uker	uker>2	
SOL							
<i>Alchemilla mollis</i>	9.0	8.0	7.0	6.5	8.0	6.0	1.0
<i>Anaphalis margaritacea</i> 'Neuschnee' ¹	7.0	6.0	5.5	6.5	14.0	11.0	0.2
<i>Bergenia</i> 'Perfect'	7.5	8.0	8.0	7.5	5.0	3.5	0.0
<i>Calamagrostis x acutiflora</i> 'KarlFoerster' ²	7.0	7.0	7.0	-	11.5	5.5	0.5
<i>Epimedium x rubrum</i>	3.0	6.0	5.0	6.0	4.0	1.0	1.5
<i>Fallopia japonica</i> 'Rosea'*	8.5	7.0	7.0	-	-	-	-
<i>Geranium x cantabrigiense</i> 'Cambridge'	6.5	5.0	5.0	7.4	4.5	1.0	1.0
<i>G. x cantabrigiense</i> 'Karmina'	7.0	5.5	5.5	6.0	4.5	0.5	1.5
<i>Geranium endressii</i>	9.0	7.5	7.0	7.5	17.0	5.5	0.1
<i>Geranium x oxonianum</i> 'Rosenlicht'	8.5	7.0	6.5	7.5	18.0	4.5	0.0
<i>Geranium macrorrhizum</i>	9.0	8.5	7.5	7.5	4.5	0.0	0.5
<i>G. macrorrhizum</i> 'Czakov'	7.5	7.5	7.0	6.5	4.0	1.0	0.5
<i>G. macrorrhizum</i> 'De Bilt'	7.5	7.5	6.5	7.0	4.5	2.5	0.5
<i>G. macrorrhizum</i> 'Ingwersen's Variety'	7.5	7.5	7.0	7.0	4.5	2.5	0.5
<i>G. macrorrhizum</i> 'Onahoz'	7.5	7.5	7.0	8.5	4.5	1.0	0.2
<i>G. macrorrhizum</i> 'Spessart'*	4.5	4.0	-	-	-	-	5.0
<i>Geranium x magnificum</i>	9.0	7.5	8.0	6.0	3.5	3.0	1.5
<i>Geranium phaeum</i> 'Album'	8.5	7.5	7.0	3.0	5.5	3.5	2.0
<i>G.</i> 'Philippe Vapelle'	7.5	6.5	6.5	5.0	4.0	1.0	1.5
<i>G.</i> 'Terre Franche'	8.0	7.0	7.0	7.0	4.0	1.0	0.5
<i>G. renardii</i> 'Tschelda'	7.5	6.5	7.0	6.5	4.0	1.5	1.5
<i>Hemerocallis</i> 'Crimson Pirate'	8.0	7.5	7.0	5.5	9.0	4.0	1.5
<i>H.</i> 'Earleana' ¹	7.0	6.5	6.5	6.5	5.5	3.0	1.5
<i>Nepeta</i> 'Six Hills Giant'	9.0	7.5	7.0	6.5	18.0	9.5	0.5
<i>Solidago</i> 'Goldkind'*	6.0	-	-	-	-	-	-
<i>Stachys macrantha</i> 'Superba' ¹	6.0	6.5	6.5	5.5	7.0	2.0	1.5
<i>Waldsteinia ternata</i>	7.5	7.0	7.0	7.5	5.0	1.5	0.5
SKYGGE/HALVSKYGGE							
<i>Astilbe chinensis</i> 'Purpurlanze' ¹	6.0	7.5	6.5	7.5	12.5	7.0	0.1
<i>Brunnera macrophylla</i>	9.0	8.0	7.0	5.5	8.0	3.5	0.5
<i>Dryopteris filix-mas</i>	4.0	6.5	6.5	7.5	-	-	0.1
<i>Epimedium x perralchicum</i> 'Frohnleiten'	6.0	5.5	7.0	7.0	2.0	0.0	0.1
<i>Epimedium x rubrum</i>	5.5	8.5	7.0	7.5	2.5	0.5	1.5
<i>Hosta x fortunei</i>	5.5	6.5	7.5	6.5	5.5	2.0	0.5
<i>Hosta lancifolia</i> ¹	7.0	6.0	5.0	6.5	8.5	1.0-5.0	0.5
<i>Lamium galeobdolon</i> 'Hermann's Pride'	7.0	6.0	6.0	7.5	3.0	2.5	1.0
<i>Rodgersia</i> 'Purdomii' ¹	6.0	5.0	5.0	5.5	5.5	2.0	0.5
<i>Smilacina racemosa</i> ¹	4.0	4.0	5.0	6.5	4.5	2.5	1.0
<i>Symphytum grandiflorum</i>	9.0	8.0	7.5	3.5	6.5	1.5	1.5

* Tatt ut av forsøket 2. eller 3. år

1. Satt inn i forsøket våren 2002,

2. Satt inn i forsøket våren 2003

Del 2. Registrering av stauder i veganlegg

Oppsummering og konklusjoner

Det ble gjennomført registreringer av stauder i 22 anlegg med tilknytning til veg i det sentrale Østlandsområdet og i Rogaland i perioden 2001-2010. Totalt ble det registrert til sammen 25 planteslag i disse anleggene. Med unntak av *Pachysandra terminalis*, *Asarum europaeum* og til dels *Vinca minor* var dette arter/kultivarer som regnes som relativt lette å etablere og skjøtte. De mest brukte planteslagene var *Geranium macrorrhizum* (8 lokaliteter), breiblada kultivarer av *Hosta* (7 lokaliteter), *Alchemilla mollis* (6 lokaliteter), *Bergenia* cv. (4 lokaliteter) og *Waldsteinia ternata* (3 lokaliteter). De øvrige ble registrert i 1-2 anlegg.

Undersøkelsen viste at det finnes eksempler på vellykka bruk av stauder i veganlegg. Noen plantinger med kultivarer av breiblada *Hosta* og *Bergenia*, *Aruncus dioicus*, *Alchemilla mollis* og *Geranium macrorrhizum* hadde god helhet, lite ugras og små skjøtselskrav. Gode eksempler var i Oslo (anl. 2), Akershus (anl. 9 og til dels anl.10), Drammen (anl. 8), Hamar (deler av anl. 12 og 13), Stavangerområdet (anl.14 og 15, samt deler av anlegg 16, 18 og 22). Med unntak av anlegg 8, Elveparken i Drammen som er av nyere dato, er dette anlegg som har fungert i fra ca. 10 til 20 år. I flere av disse plantingene var det planta i duk/matter. Når det gjelder *Aruncus dioicus* utgjør den i følge Norsk svarteliste 2007 (Gederaas, Salvesen & Viken 2007) høy risiko for det stedegne biologiske mangfoldet. Det gjør den mindre aktuell å benytte i anlegg.

Resultatene fra registreringene i anlegg stemmer bra med konklusjonene om hvilke staudeslag som etablerer seg raskt og konkurrerer godt med ugras fra feltforsøket i planteskolen. *Waldsteinia ternata* som oppnådde relativt gode resultater i feltforsøket, hadde imidlertid store problemer med ugraskonkurranse i alle de tre anleggene den var tatt i bruk. En forklaring kan være at i to av anleggene var det trolig flerårig ugras i jorda ved etablering. I anlegget på Gardermoen klarte den heller ikke å konkurrere like bra som *Alchemilla mollis* mot innvandring av ugras. Også Tuesen & Guldager (2003) fant nesten dobbelt så høyt tidsforbruk i ruter med denne arten sammenlignet med *Alchemilla mollis* som kom best ut i en undersøkelse om tidsforbruk ved bruk av stauder på danske kirkegårder.

Mange av anleggene var preget av manglende skjøtsel. Ugras var hovedproblemet. Det er et problem at det brukes midler og tid på å etablere plantinger, mens skjøtselen etterpå ser ut til å være nærmest fraværende mange steder. Også ved bruk av sjøl de mest robuste, markdekkende staudene kreves det en viss skjøtselsinnsats.

Følgende problemer var sentrale:

1. Det var flerårig ugras i jorda, sannsynligvis allerede ved planting i en del av anleggene. Stauder klarer ikke å konkurrere med problemugras som for eksempel snelle, kveke, skvallerkål, tistel, krypsoleie, alle flerårige ugrasarter som ble observert i en del anlegg. Dersom ugraset får etablert seg før den ønska vegetasjonen dekker marka, kan det bli svært skjøtselskrevende anlegg som for eksempel i Regjeringskvartalet (anl. 5) i Oslo. Jord som er fri for flerårig ugras ved etablering, er et absolutt krav ved bruk av stauder. Dersom det ikke kan skaffes, bør man ikke bruke stauder.

2. Dårlig lukingsarbeid i etableringsfasen. Ugraset får også stå og frø seg før det lukes. Dette

ble observert mange steder. Ofte kunne bare en liten årlig lukingsinnsats til rett tid i etableringsperioden vært nok til at man hadde fått et tilnærmet ugrasfritt anlegg når de markdekkende staudene har fått overtaket og dekker marka godt. Planter suppleres heller ikke ved utgang. Dermed får ugraset plass til å etablere seg.

Gode skjøtselsrutiner ser ofte ut til å mangle.

3. Tydelige symptomer på næringsmangel ble i første rekke funnet i ett anlegg, Gardermoen Oslo lufthavn i Akershus. Der hadde man plantet næringskrevende arter som bl.a. *Pachysandra terminalis*, *Matteuccia struthiopteris* og *Asarum europaeum*. Veksten var dårlig og plantene var gulgrønne. Veksten var også relativt dårlig og plantene lyse i enkelte av de andre anleggene, spesielt ved Trondheimsvn./RV4 i Oslo, i Smeaheia i Rogaland, samt hos *Vinca minor* i rundkjøringen i Bryne i 2010. God vekst hos den ønska vegetasjonen er viktig for at de raskt skal etablere et tett markdekke. Jordanalyser viste at næringsstatus var dårlig enkelte steder (Tab.12). Spesielt var fosfor og kaliuminnholdet lavt ved anleggene på Gardermoen og ved Trondheimsvn./RV4. Kalium- og kalsiuminnholdet var også lavt i Smeaheia. I en del andre anlegg var innholdet av disse næringsstoffene bare middels. Jorda som benyttes i de fleste anlegg er mellomsand. Dette er jord som i liten grad holder på vann og næring. Det stilles dermed større krav til oppfølging, spesielt med gjødsling. Kanskje bør man vurdere å benytte en jordtype som inneholder noe mer av silt og leire, spesielt ved dyrking av mer næringskrevende arter. pH var også relativt høy i enkelte anlegg.

5. Natriumverdier noe høyere enn normalt i ikke forurensa jord ble funnet i de fleste veganlegg og viser en viss saltbelastning. Høyeste verdier ble funnet ved to gang/sykelstier i Oslo, samt ved Chr. Michelsens gt. og Trondheimsvn./RV4, to sterkt trafikkerte veger i Oslo. Alvorlige skader som mest sannsynlig var forårsaka av vegsalting, ble bare observert i anl.3 (gangveg ved Sogn kolonihage/ring 3) og ved Trondheimsvn./RV4 i Oslo. Nekroser i bladrand ble observert på *Alchemilla mollis* i det første anlegget og på *Aruncus dioicus* i Trondheimsvn./RV4. Det var imidlertid betydelig utgang av en rekke arter nærmest vegbanen i Trondheimsvn./RV4. Det bør generelt ikke plantes stauder tett inn mot vegbane som saltes kraftig.

Resultater for de enkelte anleggene

OSLO:

Anlegg 1. Sars gt.

Plantefelt i skråning på mur langs fortau, relativt beskytta mot forurensninger fra middels trafikkert veg. Statens vegvesen Oslo planla feltet, og det ble etablert 2002.

Staudedefeltet ligger i halvskygge, men det ble mer skyggefullt med årene etter hvert som buskene tok større plass. Flere staudeslag gjentas i større grupper. Firmaet som drev skjøtselen forteller at anlegget bare ble vannet i etableringsåret. Det ble gjødslet svakt og luket årlig i etableringsfasen (T. Gislerud, pers.med). Jorda ble analysert til mellomsand.

Tab. 3. Gjennomsnittlig dekningsgrad (%), og helhetsvurdering (skala 0-9) hos fire staudeslag langs Sarsgt. Oslo. (n=antall grupper med arten) i 2002,2003 og 2010.

Planteslag	n	Dekningsgrad%			Helhet		
		2002	2003	2010	2002	2003	2010
<i>Alchemilla mollis</i>	6	80%	100%	65%	8	8	5.2
<i>Geranium macrorrhizum</i>	6	90	95%	85%	8.5	9	6.0
<i>Geranium x magnificentum</i>	6	55	85%	60%	8	8	5.5
<i>Hosta cv.</i>	18	40	85%	35%	7.5	8.5	3.5

Tab.3 viser en relativt god etablering i løpet av 2. vekstsesong. *A. mollis* og *G. macrorrhizum* dekket raskest, bortimot 100% i 2003. Gjennomsnittlig helhet var også meget god hos alle arter de første årene. Veksten kunne vært noe bedre hos *Hosta cv.* og *G. x magnificentum*. Jordanalyser viste et noe lavt innhold av fosfor (Tab.12), ellers var næringsstatus god eller bedre. Det var generelt svært lite ugras (<1 i gjennomsnitt) de første årene, men i to av feltene ble det observert noe flerårig ugras, henholdsvis kveke og tistel. Tyveri av planter, spesielt *Hosta*, forekom og gav lavere dekningsgrad i enkelte felter. Det ble også observert tilfeller av utgang av *G. macrorrhizum* nær murkanten. Manglende supplering av planter skaper innfallsporter for ugras. I rapporten fra 2004 ble det også pekt på muligheten for ugras-innvandring fra øvre del av skråningen.



Fig.39 og Fig.40. Stauderplanting i Sarsgt. 2003 (t.v.) og 2010 (t.h)

Gjennomsnittlig helhet ble årene etter gradvis dårligere, fra 7.0 i 2007 til 4.3 i gjennomsnitt i 2010, dvs. dårligere enn akseptabelt. Det var særlig *Hosta cv.* som trakk ned helheten. Tørke kan ha vært et problem for dette planteslaget. De øvrige hadde akseptabel helhet. Buskene som ble plantet, har etter hvert også tatt mer av plassen. Dekningsgraden ble redusert fra i gjennomsnitt 85% i 2007 til bare 50% i 2010. Det har vært utgang av planter i flere felter.

Ugrasmengden økte tilsvarende, fra <1 i 2007 til betydelige ugrasproblemer i 2010, 2.1. Det er særlig innvandring av ugras fra øvre del av skråningen som har skapt problemer, samt ugras i felter med utgang. Mest ugras ble funnet i felter med *Hosta* (3), minst i felter med *Geranium macrorrhizum* (1.5). Anlegget bærer nå preg av manglende skjøtsel. Enkelte felter av *Geranium macrorrhizum* og til dels *Alchemilla mollis* fungerer fortsatt med bortimot 100% dekning og lite ugras.

Anlegg 2. Maridalskrysset/Ring 3

Anlegget består av store flater med *Alchemilla mollis* på begge sider av en gang/sykelsti og i en bratt skråning ved en undergang. Det ble anlagt i 2000. Jorda ble analysert til mellomsmå. Plantene ble etablert i tynne kokkosmatter. Oslokompost ble benyttet som dekke.

Næringstilstanden i jorda var i følge jordanalysene god til meget god (Tab.12). Relativt høye verdier av natrium og klorid viser imidlertid en betydelig saltbelastning i anlegget. Det ble ikke observert saltskader. Firmaet som driver skjøtselen forteller at skjøtselen i etableringsperioden har bestått i gjødsling og litt lukingsarbeid, først og fremst i høyre felt der det var utgang og ny etablering. Mesteparten av plantingen har vært lite skjøtelskrevende (T. Gislerud, pers. med).

Venstre felt ned mot undergang hadde 100% dekningsgrad i 2002. Plantenes helhetsinntrykk var meget godt; det varierte fra 7 til 8 begge år. Ugras var <1. Kveke og melde ble observert på en liten del av feltet i 2003.

Høyre felt ned mot undergang ble delvis nyplanta 2001 pga. stor utgang som trolig skyldes brøyte-/kjøreskader i plantefeltet. I 2002 var helhetsinntrykket ujevnt. Det varierte fra 1 til 9, gjennomsnittet var 5.5. I 2003 hadde helhetsinntrykket tatt seg opp til et gjennomsnitt på 7. Dekningsgraden var i gjennomsnitt 90% i 2003, og varierte mellom 60 og 100%.

Planteavstanden i deler av feltet var for stor, ned til 3 planter/m². Det forklarer den dårlige dekningsgraden noen steder. Det var lite ugras (<1), men det ble observert noe spredning av kveke i feltene.

I 2010 fungerer både høyre og venstre felt ned mot undergang fortsatt bra. Gjennomsnittlig helhet var meget god, henholdsvis 7 og 8. Dekningsprosenten var noe redusert, fra tilnærmet 100% i 2007 til 85% og 95% i 2010. Ugraskarakteren økte samtidig noe, fra 0.4 til 0.9.



Fig.41 og Fig.42. *Alchemilla mollis* ved gang/sykelsti Maridalskrysset 2003 (v.) og 2010 (h.)

Problemene er først og fremst knytta til kantene i de bratte skråningene ved undergangen. I 2002 og 2003 var det 100% dekning begge år bortsett fra i ytterkanten i svingen inn mot undergangen, der det var noe planteutgang. Helhetsinntrykket var meget godt, i gjennomsnitt 7.0. Også her var det lite ugras ($u_{gras} < 1$). Noe oppspiring av lønn og alm ble observert.



Fig.43 og Fig.44. *Alchemilla mollis* ved undergangen i 2003 (v.) og 2010 (h.). I 2010 har deler av plantingen gått ut.

I 2010 var helhetskrakteren redusert til 5. Dekningsprosenten ble redusert fra 95% i 2007 til 60% i 2010. Ugrasmengden økte der plantene var gått ut, fra 1 i 2007 til 3. Trolig har brøyting evt. tråkk/komprimering av jorden ført til utgang av planter og ugrasinnvandring her.

Anlegg 3. Sogn kolonihage/Ring 3

Anlegget bestod av smale plantinger av *Alchemilla mollis* langs gang/sykelsti inntil støyskjerm langs Ring 3. Det ble planlagt av Statens vegvesen og anlagt i 2000. Plantingen ligger sydvendt, soleksponert, på en tørkeutsatt vokseplass. Jorda ble analysert til mellomsand. Det ble plantet i kokkosmatter og dekket med Oslokompost. Plantingen skal ha vært bra både første og andre år etter planting (pers med T. Gislerud).

Resultatene gav en gjennomsnittlig helhet på 3 i 2002, dvs. svært dårlig helhetsinntrykk. Planteutgangen var også betydelig. Året etter var helhetsinntrykket enda dårligere, 2. Dårlig vekst og bladskader i form av nekroser (Fig. 46) trakk ned helhetsinntrykket. Årsaken kan være kombinasjonen ugunstig vokseplass/tørke for dette planteslaget og de høye saltkonsentrasjonene som ble påvist i jorda (Tab.12). Natriuminnholdet i jorda var ca. $25 \text{ mg}/100 \text{ g}^{-1}$ jord. Plantingen er mislykket. Voksestedet er lite egna for plantevekst. Det er heller ingen beskyttende kant mot gangvegen. Plantene gikk etter hvert ut. Det ble derfor ikke registrert i 2010.



Fig.45 og Fig.46. Bladskader og utgang hos *Alchemilla mollis* ved gang/sykelveg ved Sogn kolonihage 2002.

Anlegg 4. Radiumhospitalet/Ring 3

Denne rundkjøringen, som ligger i en lite til middels trafikkert veg, ble anlagt på nytt i 2001 av Statens vegvesen. Den første jorda som ble levert, var infisert av snelle og ble derfor fjernet. *Bergenia* 'Perfect' ble plantet som et bunndekke i rundkjøringen. Jorda ble analysert til mellomsmå. Også her er det dekket med Oslo-kompost. Plantingen ligger i full sol.



Fig.47 og Fig.48. (øverst) *Bergenia* 'Perfect' ved Radiumhospitalet. Rabatten i 2004 (v.). Ugras fikk stå og frø seg i 2002 (h.).

Fig.49 og Fig.50. (nederst). Rabatten i 2010 er nå uten prydderdi. Plantene er svekket og ugraset dominerer.

Ved registreringene i 2002 og 2003 ble det observert mye ugras (3) begge år, bl.a. snelle som man ikke hadde blitt kvitt ved å skifte jorda. Også andre flerårige ugrasarter som for eksempel tistel, dylle, løvetann, burot, og ett-eller to-årige ugrasarter som åkersvineblom, vikke og steinkløver ble observert. Ugraset fikk stå og frø seg i rabatten. Ugrasproblemet ble forsterket av at planteavstanden var for stor, bare ca. 5 planter pr. m². Gjennomsnittlig dekningsgrad var bare 75% etter tre år, i 2003. Helhetsinntrykket av plantene var derimot god, 8 i 2002, og noe lavere; 7 i 2003. Reduksjonen i helhet skyldes en noe svakere vekst enn en kunne vente. Næringsstatus i jorda var i følge jordanalysene god, på grensa til meget god (Tab.12). Noe høyere verdier av natrium enn i ikke forurensa jord viser en viss saltbelastning.

Plantenes helhetsinntrykk ble gradvis redusert med årene. I 2007 var den dårligere enn akseptabelt, 4.5. I 2010 var den bare 3.3. Tørke og etter hvert næringsmangel er mulige årsaker. Næringsstatus var god de første årene, men jordarten mellomsmå holder dårlig på vann og næring. Dersom det ikke er fulgt opp med gjødsling, kan næringsmangel oppstå.

Dekningsgraden ble også gradvis dårligere, i 2010 var den redusert til 40%. Ugrasmengden var stor alle år det ble registrert, fra 2.5 i 2007 til 3.5 i 2010. Plantingen er nå så nedgrodd i ugras og *Bergenia* 'Perfect' i så dårlig forfatning at den ikke har noen pryddverdi.

Anlegg 5. Regjeringskvartalet (Akersgt./Henrik Ibsens gt.)

Dette er et sentralt, påkostet anlegg med store flater med *Waldsteinia ternata* som ble etablert i 1995. Dryppvanningsanlegg sørger for vanning. Jorda ble analysert til mellom sand. Gata er sterkt trafikkert, men mesteparten av plantingen ligger slik til at den er lite utsatt for saltforurensning (Tab.12).

Dekningsgrad var 100% over det meste av arealet. Gjennomsnittlig helhet var meget god, 8.0. Næringsstatus i jorda var i følge jordanalyser middels til god. Innholdet av kalium var noe lavt (middels) (Tab.12). Skader av betydning ble bare observert ut mot et fortau. En del planter var gått ut, trolig pga. tråkk/komprimering. *Waldsteinia ternata* er en vintergrønn staude. Barfrost enkelte vintre har ført til omfattende frostskafer på bladverket, men plantene har tatt seg bra opp igjen. Til tross for 100% dekning er ugras et stort problem i anlegget. Deler av anlegget er infisert av snelle. Løvetann som spirer i plantedekket, ble også observert. I følge førstekonsulent Rune Ingjer i Friluftsetaten (pers. med), Oslo kommune, som tidligere hadde skjøtselsansvaret, var jorda infisert med bl.a. snelle ved etablering. Han bekrefter at det kreves en betydelig lukingsinnsats for at plantingen skal framstå som et ensartet grønt teppe slik den i stor grad gjør. Det har også enkelte år vært utgang av planter pga. frostskafer forårsaka av tekniske problemer med drenering i anlegget. Anlegget ble ikke registrert i 2010.



Fig.51.(øverst v.) Store flater med *Waldsteinia ternata* i Regjeringskvartalet, Oslo.

Fig.52. (øverst h.) Løvetann spirer i plantedekket. Fig.53. (nederst h). Deler av plantedekket er infisert av snelle. Fig.54. (nederst v.). Utgang langs fortau.

Anlegg 6. Chr. Michelsens gt.

Statens vegvesen planla staudefeltene som ligger i forbindelse med et fortau og en fotgjengerundergang ved den sterkt trafikkerte Chr. Michelsens gt. (nær krysset ved Fagerheimgt.) i Oslo. Anlegget ble etablert i 2004. Fire arter, *Bergenia* cv., *Geranium macrorrhizum*, *G. x magnificum* og *Nepeta* 'Six Hills Giant', er plantet i lange, smale rabatter langs gang/sykkelveiene og fortau. Jorda ble analysert til mellomsand. pH var relativt høy, 7.8. Næringstilstanden i jorda var fra god til meget god (Tab.12). Natriuminnholdet var relativt høyt, 32 mg/100 g jord, noe som viser en betydelig saltforurensning. Det ble ikke registrert symptomer på saltskade hos *Nepeta* 'Six Hills Giant' som vokste i rabatten langs fortauet der jordprøvene ble tatt.



Fig. 55 og Fig. 57. (øverst v.). Flott blomstring hos *Nepeta* 'Six Hills Giant' i 2007. (nederst v.) *Nepeta* 'Six Hills Giant' i 2010 – ugraset er på full fart inn i deler av feltet. Fig. 56 og Fig. 58. (h.): *Bergenia* cv. i henholdsvis 2007 (øverst) og 2010 (nederst).

Ved registreringen året etter etablering dekket de fire artene fra 85 til 100%, noe som må sies å være en rask og god etablering. *G. macrorrhizum* var den arten som raskest etablerte 100% dekning. Gjennomsnittlig ugrasmengde var 1.0. Ugrasproblemene oppstod i hovedsak på åpen mark der enkeltplanter var gått ut og ikke ble erstattet. Løvetann og ulike grasarter dominerte. Mest ugras ble observert i feltene med *Bergenia* og *Nepeta*. Gjennomsnittlig helhet var meget god, alle arter hadde en god utvikling.

Tab. 4. Gjennomsnittlig dekning (%), ugras (skala 0-5) og helhet (skala 0-9) hos fire staudeslag i Chr. Michelsens gt./Oslo i perioden 2005-2010.

Planteslag	n	Dekning			Ugras			Helhet		
		2005	2007	2010	2005	2007	2010	2005	2007	2010
<i>Bergenia</i> cv.	15	90%	80%	85%	1.8	1.2	1.5	8.3	6.7	6.9
<i>Geranium macrorrhizum</i>	12	100%	85%	85%	0.5	1.4	2.2	8.8	6.6	6.5
<i>G. x magnificentum</i>	18	95%	75%	75%	0.3	1.2	2	8.7	6.5	6.5
<i>Nepeta</i> 'Six Hills Giant'	12	85%	100%	100%	1.3	0.8	2.5	7.7	7.7	6.7
Gjennomsnitt:		95%	85%	85%	1.0	1.2	2.1	8.4	6.7	6.7

Helheten årene etter var noe lavere, i gjennomsnitt 6.7 alle registreringsår. Dekningsgraden ble også noe redusert. Den varierte fra 75% hos *G. x magnificentum* til 100% hos *Nepeta* i 2010, de øvrige dekket ca. 85%. Ugrasmengden økte fra 1 til 2.1 i perioden 2005 til 2010, og den var relativt jevnt fordelt på alle de fire artene. Tistel, brennensesle, løvetann og gullris dominerte. Ugrasproblemet var i 2010 blitt så stort i dette anlegget at det er i ferd med å ta overhånd.

Anlegg 7. RV4/Trondheimsvn.

Staudedefeltet ble etablert av Statens vegvesen i mai/juni 2005 ved RV4 (Trondheimsvn./nær avkjøringen til Fagerheimsgt.) som er en sterkt trafikkert veg i Oslo. Det ble etablert som et forsøksfelt der åtte staudeslag ble testet i et veganlegg med sterk forurensningsbelastning. Egnethet av to ulike dekkemetoder; barkdekking og dekking med kokosmatt (Greenfix), ble også undersøkt. Forsøket ble avsluttet i 2008. For detaljer se egen delrapport (Vike 2008). Her presenteres bare et sammendrag av rapporten.

Plantene ble etablert i 1 m brede felter på tvers av en rabatt mellom en gang/sykkelveg og vegbanen. Rabatten var adskilt fra vegbanen på den ene siden med bare en rekke kantstein, noe som gjorde denne siden av feltet svært utsatt fra forurensninger fra vegbanen.

Av de undersøkte artene var det bare *Alchemilla mollis* som etablerte seg tilfredsstillende og dekket 100% tredje året. Arter som dekket middels bra var *Aruncus dioicus*, *Geranium x magnificentum* og *Nepeta x*

'Six Hills Giant'. Dårligst dekningsprosent ble funnet hos *Geranium x cantabrigiense*, *Geranium macrorrhizum* 'Ingwersen's Variety', *Geranium x oxonianum* 'Rose Clair' og *Hemerocallis* 'Golden Scepter' med 35-50% dekning. Det var mindre ugras i felter med arter som dekket godt. Løvetann, snelle, burot, tistel og oppslag av bjørk var de vanligste ugrasartene.



Fig.59. Forsøksfelt med markdekkende stauder i Trondheimsvn/ RV4 i Oslo. Utgang nærmest vegbanen og saltskader på *Aruncus dioicus*.

Vitaliteten hos artene varierte betydelig. *A. mollis* og *G. x magnificentum* hadde frodigst vekst og best utvikling. *A. dioicus*, *G. macrorrhizum* 'Ingwersen's Variety', *H.* 'Golden Scepter' og *N.* 'Six Hills Giant' hadde bare middels god utvikling. *G. x oxonianum* 'Rose Clair' og *G. x cantabrigiense* hadde de dårligste helhetskarakterene. Svak vekst var den vanligste årsaken til redusert helhetskarakter. Jordprøvene viste at jordarten var mellomsand og at innholdet av fosfor og kalium var lavt (Tab.12). Næringsmangel kan delvis forklare den dårlige veksten. Det ble registrert betydelig utgang av planter ytterst mot vegbanen hos de fleste artene. Størst utgang ble funnet hos alle hybridene/ kultivarene av *Geranium*. Hos *A. mollis* og *H.* 'Golden Scepter' var det liten eller ingen utgang ytterst mot vegbanen. Jordprøver viste at innholdet av natrium var 5 ganger høyere ved vegen enn inne mot gangvegen, henholdsvis 36.1 og 7.5 mg/100g jord. Kombinasjonen saltforurensning og generelt svekka planter kan ha ført til utgang hos noen arter. Avsetning av snø og is ytterst mot vegbanen kan også ha hatt betydning. Det anbefales ikke å plante stauder tett inntil vegbane som saltes. Dekking med kokosmatte eller bark hadde ingen signifikant effekt på dekningsprosenten og vitaliteten hos staudeslagene som ble testet. Ugrasmengden var mindre ved bruk av begge dekkingsmetodene.

Anlegg 8. Elveparken Drammen

Anlegget langs Strandvn. i Drammen ble etablert i 2003. Staudeplantingen består av store flater med i hovedsak bunndekkende stauder som undervegetasjon under nyplanta trær og noen ganger i kombinasjon med busker. Plantingen ligger som et bredt vegetasjonsbelte mellom gangvegen og friområdet/ strandsonen. Parken har en betydelig skjøtelsinnsats når det gjelder ugrasbekjempelse. Ugras skal ikke forekomme i følge skjøtelsbeskrivelsen som er skjerpet de siste åra (overlandskapsarkitekt C. Grymyr i Drammen kommune, pers. med). Jordarten er mellomsand. Jordanalysene viste at pH var relativt høy, 7.6. Næringsstilstanden var fra god til meget god for makronæringsstoffene (Tab.12). *Vinca minor* ble tidlig tatt ut på grunn av mistriksel. Felter med *Campanula glomerata* ble plantet inn seinere (2006?).

To år etter etableringsåret var de fleste artene i god utvikling (Tab.5) og dekket tilnærmet 100%. *Hosta* dekket bare 80%. Helhetskarakteren var fra god hos *Lysimachia punctata* til meget god hos de øvrige artene. Det var lite ugras i feltene, men mest hos *Geranium macrorrhizum* og *Lysimachia punctata*. Dominerende ugrasarter var vikke, løvetann, snelle og ulike grasarter. Tistel, brennnesle og kveke ble også observert.

Tab. 5. Gjennomsnittlig dekning (%), helhet (skala 0-9) og ugras (skala 0-5) hos seks staudeslag i Elveparken i Drammen i 2005 og 2010.

Art	Dekning		Ugras		Helhet	
	2005	2010	2005	2010	2005	2010
<i>Alchemilla mollis</i>	100%	100%	0.2	0.2	7.6	7.6
<i>Bergenia</i> cv.	95%	100%	0.4	0.3	8.0	7.4
<i>Geranium macrorrhizum</i>	100%	100%	1.1	0.2	9.0	8.2
<i>Hosta</i> cvv.	80%	95%	0	0.2	7.1	7.1
<i>Lysimachia punctata</i>	95%	65%	0.9	0.7	6.9	5.3
<i>Campanula glomerata</i>		55%	-	2.5		3.0
Gjennomsnitt	94%	97%	0.5	0.7	7.7	6.4



Fig.60 og Fig.61. (øverst v.) *Alchemilla mollis* og (øverst h.) *Lysimachia punctata* blomstrer langs Elveparken 2007.

Fig.62. og Fig.63. (midten v.) Ugrasproblemer i felt med *Geranium macrorrhizum* i 2008. (midten h.) *Campanula glomerata* dekket dårlig og hadde dårlig vitalitet (2008).

Fig.64. og Fig.65. Flotte felt med *Bergenia* cv. (nederst v.) og *Geranium macrorrhizum* (nederst h.). Begge 2010.

I 2008 var gjennomsnittlig helhet redusert til 6.0. Det ble observert mye ugras i noen felter med *Geranium macrorrhizum* i 2008 (Fig.62). Her ble jorda fjernet og det ble plantet nytt (*C. Grymyr* pers.med), slik at ved registreringen i 2010 framstod disse feltene som svært gode og ugrasfrie. I 2010 fungerer størstedelen av plantingen meget godt. Det var imidlertid forskjell mellom artene. Helhetskarakteren var over 7 for *Alchemilla mollis*, *Hosta* cvv., *Geranium macrorrhizum*, samt *Bergenia* cv., Noe tørkeskader (nekroser og dårlig vekst) ble observert på *Hosta*, spesielt på solsiden og i nærheten av trær. Dårligst helhet både i 2008 og 2010 hadde

Lysimachia punctata og *Campanula glomerata*. Sistnevnte viste tydelige tegn på sykdom og mistrivsel. Førstnevnte hadde også betydelig bladskader enkelte år. Tørke kan være en årsak. Artene som dekket best (~100%) var *Geranium macrorrhizum*, *Alchemilla mollis*, *Hosta* cvv. og *Bergenia*. Mest ugras ble som ventet funnet i feltene med *Campanula glomerata*, arten som dekket dårligst. I feltene med de øvrige artene var det lite ugras (<1) ved registreringstidspunktet. *Campanula glomerata* bør erstattes med en annen art. De øvrige artene ser ut til å fungerer bra.

AKERSHUS

Anlegg 9. Bekkestua. RV 160. Dette er en planting med storstauden *Aruncus dioicus* ved en gang/sykelsti mot en støyskjerm. Plantingen er en blanding av hunn- og hannplanter. Den ble ferdigstilt i 1994. Jorda ble analysert til lettleire.

Plantingen var fortsatt god i 2003. Den varierte systematisk i høyde fra 1m til 1.80 fra den ene enden av anlegget til den andre, trolig pga. ulike jordbunnsforhold/fuktighetsforhold. Arten trives best og blir størst der det er god tilgang på vann og næring. Gjennomsnittlig helhet begge år var 7.5. Den varierte mellom 7 og 8.

Redusert vekst/frodighet og tendenser til litt gulere bladverk enn normalt trakk ned helheten noe i en mindre del av anlegget.

Jordanalysene viste godt næringsinnhold med unntak av kalium som bare var middels høyt (Tab.12). Forurensningsbelastningen var relativt liten. Det var generelt lite ugras (<1), men oppslag av bjørk og selje ble observert bl.a. i forbindelse med utgang av to planter/åpen jord.

Også i 2010 fungerer plantingene fortsatt. I følge Norsk svarteliste 2007 (Gederaas, Salvesen & Viken 2007) utgjør denne arten høy risiko for det stedegne biologiske mangfoldet. Det gjør den mindre aktuell å benytte i anlegg.



Fig.66. *Aruncus dioicus* er fortsatt bra etter 10 år langs gang/sykelsti ved Bekkestua/Akershus

Anlegg 10. Nittedal. Hagan. RV4

Anlegget var ferdigstilt i 1998 og består av en planting med *Sedum acre* (bitterbergknapp) på en skifermur langs vegen.

Gjennomsnittlig dekningsgrad av *Sedum acre* var i 2002 og 2003 bare 10-15%. Den varierte fra <5 til 30%. Resten av arealet på muren er stort sett dekket av mose (70-95%). Forholdene er ugunstige for



Fig. 67. *Sedum acre* på skifermur langs veg, Hagan, Nittedal. 2003.

kraftige ugrasarter. Det var svært lite ugras. I 2010 var gjennomsnittlig dekningsgrad av *Sedum acre* fortsatt ca. 15%. Det varierte fra 0-50%. Det var fortsatt for det meste lite ugras. Noen innslag av løvetann, ulike grasslag, burot, gulkløver, kveke og sveve ble registret. Gjennomsnittlig helhet var 5. Det varierte fra 0-7. *Sedum acre* er tilpasset dette spesielle voksemiljøet. Plantingen fungerer til tross for liten dekningsgrad.



Fig. 68. *Sedum acre* fungerer fortsatt bra etter 12 år på skifermur langs veg, Hagan Nittedal, september 2010.

Anlegg 11. Gardermoen Oslo lufthavn

Dette er en sentralt beliggende planting i skygge/halvskygge tett ved sterkt trafikkert veg langs parkeringshuset ved ankomsthallen. Anlegget ble etablert i 1997 og skjøttet ett år etter overlevering i følge S. Årdal, Grøntmiljø AS (pers. med), som stod for etableringen. Deretter gikk skjøtselsansvaret over på parkeringsselskapet. Fra sesongen 2004 tok Seksjon plassvedlikehold ved Gardermoen Oslo lufthavn over skjøtselsansvaret. Plantingen bestod av store grupper/flater med 5 skyggetålende markdekkende planteslag under en trerekke med *Populus tremula* 'Erecta'. Jorda ble analysert til mellomsmå.

Fra å ha vært en planting i relativt god stand i år 2000 (Fig.69 og Fig. 70.), forfalt anlegget meget raskt. Det ble allerede i 2000 observert tydelige tegn på næringsmangel hos *Waldsteinia ternata*, *Matteuccia struthiopteris*, *Asarum europaeum* og *Pachysandra terminalis*, alle arter som krever en næringsrik, humusrik jord for å trives (Fig.71). Symptomene var dårlig vekst og gult/lysegrønt bladverk, symptomer som indikerte nitrogenmangel.

Tab. 6. Gjennomsnittlig helhet (skala 0-9), dekningsgrad (%) og ugrasmengde (skala 0-5) i felter med fem ulike staudeslag ved Gardermoen, 2001.

Planteslag	n	Dekning	Ugras	Helhet
<i>Alchemilla mollis</i>	4	100%	<1	8.0
<i>Asarum europaeum</i>	1	10%	5	3.0
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	3	45%	3	4.0
<i>Pachysandra terminalis</i>	2	30%	3	2.0
<i>Waldsteinia ternata</i>	4	55%	3	4.5

I 2001 var gjennomsnittlig helhet hos de fleste artene i anlegget under akseptabelt, dvs. 5.



Fig.69. (ø.v.) *A. mollis* og *W. ternata*. August 2000
 Fig.70. (ø.h.) *M. struthiopteris*, *W. ternata*. August 2000.
 Fig.71. (m.v.) *M. struthiopteris* og *A. europaeum* viser tegn til næringsmangel.
 Fig.72. (m.m.) Ugraset har tatt overhånd. August 2003.
 Fig.73. (m.h.) *A. mollis* er den eneste arten som holder stand mot ugraset. August 2003.
 Fig.74. (n.v.) 2010. Feltet ble siden ryddet og erstattet med busker og *A. mollis*. *A. mollis* fungerer fortsatt godt i 2010.

A. europaeum og *P. terminalis* hadde spesielt dårlig helhet. Disse artene hadde også lav dekningsgrad, fra 55% hos *W. ternata* til 10% hos *A. europaeum*. Jordanalysene viser at innholdet av fosfor og kalium var lavt (Tab.12). Kalsiuminnholdet var middels. Innholdet av natrium og klorid var relativt lavt. Analysene bekrefter næringsmangel som en sannsynlig årsak til dårlig vekst og mangelsymptomer. *Alchemilla mollis* er mer nøysom, og var det eneste planteslaget med 100% dekningsgrad og meget god helhet i hele anlegget. Ugraset tok fullstendig overhånd i løpet av registreringsårene (Fig.72 og Fig.73). Oppslag av osp, selje og bjørk samt betydelige mengder flerårig ugras som geiterams, løvetann, engsyre,

krypsoleie, groblad, tistel, snelle, stornesle, burot, hestehov, kveke og andre grasarter, samt ettårige ugrasarter som vikke og vassarv. Noe sjølsåing av *A. mollis* ble observert nær arten. I 2001 var ugraskarakteren 3 i feltene med *M. struthiopteris*, *W. ternata* og *P. terminalis* og 5 i ruter med *A. europaeum*. I 2003 var ugraskarakteren 5 i alle felter med unntak av feltene med *Alchemilla mollis* der ugrasmengden fortsatt var minimal (<1). *Asarum europaeum* og *Pachysandra terminalis* hadde nærmest gått fullstendig ut og arealet var dekket av ugras. Anlegget framstod som meget dårlig og ikke til å redde.

Staudeplantingen ble fjernet i 2004 og erstattet med en kombinasjon av *Alchemilla mollis* langs kant og lave, robuste busker innerst. *A. mollis* fungerer fortsatt godt. Den hadde i 2010 en dekningsgrad på 90%. Det varierte fra 70-100% dekning. Det var lite ugras, 0.8. Bare der dekningen var dårlig var det ugras av betydning. Oppslag av osp, vikke, reinfann, gras, kløver, snelle ble registrert. Helheten var generelt god, 7, men varierte mellom 5 og 8. Plantingen fungerer i dag bra til tross for stor trafikk og nærhet til veg.

HAMAR

Befaring og registreringer i de to anleggene ble gjennomført høsten 2001, 2003 samt i 2010. I følge forvalterne S. Ødegård og S. Bjørnstad, Hamar kommune, har det bare vært utført minimal skjøtsel i disse anleggene siden de ble anlagt.

Anlegg 12. Mads Pedersens gt.

Dette anlegget består av små midtrabatter med storblada *Hosta* planta under unge trær i en lite trafikkert bilveg i boligfelt. Rabattene ble anlagt i 1991 (Fig.49). Staudene er planta i Mypexduk. Tre midtrabatter ble registrert. Gjennomsnittlig helhet var meget god (7) i 2002 og 2003. Gjennomsnittlig ugrasmengde var 1 og varierte fra 0-2. Av flerårig ugras ble tistel og stornesle observert.

I 2010 var det to små midtrabatter med *Hosta* igjen og som fortsatt fungerte relativt bra. I den ene var det 80% dekning og en del ugras, 1.5. Gjennomsnittlig helhet var meget god, 7.5. I den andre var det 100% dekning, minimalt med ugras (<1) og helhet meget god (8). Ugras som ble funnet var kløver, reinfann, stornesle, tistel og lintorskemunn.



Fig.75. (v.) *Hosta* cv. i Mads Pedersens gt. 2001. Planta i Mypexduk.

Fig.76. (h.) *Hosta* cv. i Mads Pedersens gt. i 2010.

Anlegg 13. Aluveien

Anlegget består av lange rabatter mellom en middels trafikkert bilveg og en gang-/sykkelsti. Det ble anlagt i 1991. Flere staudeslag gjentas i lange flater. Det meste av anlegget ligger solrikt til, men i nedre del av veien er staudene i noen områder underplanting under trær. Jorda ble analysert til mellomsand. Også her er det planta i Mypex-duk i mesteparten av anlegget. Planterlag som er benytta er kultivarer av *Hosta*, *Hosta undulata*, *Aruncus dioicus* og *Bergenia* cv.. Breiblada kultivarer av *Hosta* dominerer anlegget.

Tab. 7. Gjennomsnittlig dekningsgrad (%), ugrasmengde (skala 0-5) og helhet (skala 0-9) i vegganlegg med fire staudeslag i Aluvn. Hamar. (Variasjon i parentes).

Sted	Planteslag	Dekning		Ugras		Helhet	
		2002/03	2010	2002/03	2010	2002/03	2010
Øvre del/							
Kryss	<i>Hosta</i> cvv.	100%	100%	<1	<1	7	8.5
Langs							
Aluvn.	<i>Hosta</i> cvv.	90%(10-100)	90%(10-100)	<1(0-4)	1	7	7
	<i>Hosta undulata</i>	30%	50%(10-75)	4	5	5	4
	<i>Aruncus dioicus</i>	-	90%	<1	1	5 (1-7)	7.
	<i>Bergenia</i> cv.	100%	100%	1	1	7	7.5

I 2002/2003 varierte gjennomsnittlig helhet betydelig hos de ulike artene i anlegget, fra meget dårlig til meget god. Med unntak av et mindre område var plantingene med breiblada kultivarer av *Hosta* jevnt over gode og frodige, med gjennomsnittlig helhet 7 og 100% dekningsgrad. *Hosta* regnes som noe fuktighetskrevenne, og det gode resultatet var overraskende her i et nokså tørt innlandsklima. Trolig har bruken av Mypex-duk sørga for at det er nok fuktighet i jorda, i tillegg til å lette etableringen når det gjelder ugraskonkurranse. Når *Hosta* først er etablert er den temmelig robust. Noe nekrose langs bladrand hos enkelte planter trakk helheten ned.

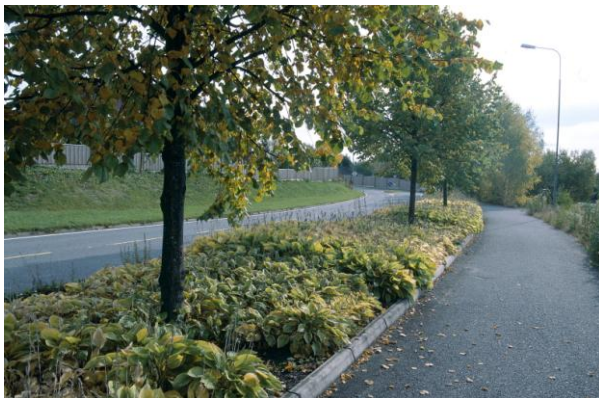


Fig.78. (v.) Breiblada *Hosta* cv. hadde stort sett god dekning og helhet 2001.

Fig.79. (h.) *H. undulata* dekket dårlig og hadde svak helhet i 2001.

Den spinklere *Hosta undulata* hadde betydelig dårligere helhet og var svært ujevn når det gjelder dekning. Den burde vært tatt ut og erstatta med et planteslag som dekker bedre. *Aruncus dioicus* ble også benytta og varierte sterkt i helhet, fra 1 til 7. Dårlig vekst og misfarga/klorotiske blad trakk helheten kraftig ned hos en del eksemplarer av denne arten som også krever en del fuktighet og næring for å trives. *Bergenia* dekket derimot 100% og hadde

en god helhetskarakter. Jordanalysene viste at næringsinnholdet var godt (Tab.12), og at natriumverdiene var lave.

Ugras som ble observert i anlegget var flerårig ugras som tistel, burrot, stornesle, rødkløver, kveke, samt steinkløver. Ugrasmengde var i gjennomsnitt 1 eller mindre i feltene, med unntak av i feltene med *Hosta undulata* som ikke klarte å konkurrere med ugras. Som resultatene viser var anlegget svært ujevnt og preget av manglende skjøtsel. Deler av det fungerte imidlertid godt.



Fig.80. (øverst h.) Deler av plantingene med breiblada *Hosta* cvv. fungerer fortsatt godt i 2010.

Fig.81. (øverst v.) Deler av plantingene med breiblada *Hosta* under trær fungerer fortsatt godt i 2010.

Fig.82. (midten v.) Utgang av planter av breiblada *Hosta* under trær i deler av anlegget i 2010.

Fig.83. (nederst v.) *H. undulata* (t.v.) med dårligere helhet og dekning enn breiblada *Hosta* cv. i 2010.

Fig.84. og Fig 85. *Bergenia* cv. i 2001 (midten h.) og i 2010 (under h.) fungerer den fortsatt godt.

I 2010 var plantingen med breiblada kultivarer av *Hosta* i øvre del av Aluvn. samt i krysset fortsatt meget god. Plantene var friske og frodige og dekket svært godt i rabattene. Ugrasproblemene var minimale.

Nedover Aluvn. var plantingene med disse *Hosta*-kultivarene stort sett fortsatt gode både når det gjelder dekningsprosent, helhet og ugras. Kantnekroser på deler av plantingen trakk ned helheten noe også i 2010. Resultatene for *Hosta*-kultivarene varierte imidlertid en del i ulike deler av plantingen som vist i tabellen. Under trær var dekningsgraden bare i gjennomsnitt 55% og varierte fra 10-75%, dårligst inn mot stammene. Det har trolig blitt for tørt for *Hosta* pga konkurranse om vann fra trærne. Gjennomsnittlig helhet varierte fra svært dårlig (2) til god (7) under trærne, og det var betydelig mer ugras, i gjennomsnitt 3.5.

Hosta undulata hadde fortsatt betydelig lavere gjennomsnittlig dekningsgrad enn de øvrige artene og svært mye ugras. Gjennomsnittlig helhet var også dårlig. Denne hybridene er betydelig mindre robust som markdekker enn de store, kraftige, breiblada sortene av *Hosta*. Vitaliteten hos *Aruncus dioicus* var noe bedre i 2010, men ugrasmengden hadde økt noe.

Ulike grasarter, kløver, ryllik, burot og oppslag av osp, selje, bjørk og *Acer ginnala* ble registrert i den delen av rabatten som var planta med *Aruncus*. Plantingen med *Bergenia* var fortsatt meget god, både når det gjelder helhet og dekning. Det var også lite ugras. Tistel, dylle, hestehov, oppslag av lønn ble registrert i denne delen av plantingen.

Ugrasfloraen forøvrig i hele anlegget var omfattende; bl.a. klengemaure, burot, brennnesle, vikke, løvetann, lintorskemunn, snelle, kveke og andre grasarter, reinfann, kløver, ugrasklokke, dylle, hestehov.

Fortsatt fungerer deler av plantingen, mens i andre deler er det behov for fornying.

ROGALAND (Stavanger/Sandnes/Bryne-området)

Det er etablert en rekke staudeplantinger i rundkjøringer og midtrabatter i mer eller mindre trafikkerte veger i dette området. I noen tilfeller har det vært vanskelig å skaffe opplysninger om etableringsår. Det ble foretatt en rask befaring i 2001 og en i 2003 hvor det ble gjennomført registreringer på 9 lokaliteter. Det ble samlet jordprøver på 4 av disse. En siste registrering ble gjort i 2010.

I følge landskapsarkitekt Laila Løkken Christensen-Dreyer, Planseksjonen, Statens vegvesen Region vest, ble det saltet betydelig i Stavangerområdet, årlig ca. 8 tonn/km veg i gjennomsnitt, men med store variasjoner fra år til år. Med unntak av Smeaheia hadde alle steder i området som det ble tatt jordprøver i, noe høyere innhold av natrium og klorid enn det som er normalt i ikke forurensa jord (Tab.12).

Anlegg 14. Hillevågsvn. /Haugåsvn. RV44

Rundkjøring i full sol i sterkt trafikkert veg. En breiblada, kraftig kultivar av *Hosta* er benytta i dette anlegget som ble anlagt ca.1997. Jorda ble analysert til mellomsand.

I 2003 var dette en meget bra planting. Dekningsgraden var 100%, og ugras ble ikke observert. Gjennomsnittlig helhet var også meget god, 7.0. Næringsinnholdet av fosfor og kalium i jorda var bare middels høyt (tabell 11). Veksten var likevel meget god både i 2001 og 2003.

I 2010 var dekningsgraden fortsatt 100%, de dekket svært godt, og det var minimalt med ugras i den delen av rundkjøringen som var plantet med *Hosta*. Snelle ble observert i utkanten, og vikke i midtpartiet som var tilplantet med *Taxus*. Helheten var noe redusert fra 2003, i 2010 var den 6. Nekroser i bladrand trakk ned helheten. Plantingen fungerer fortsatt tilfredsstillende.



Fig.86 og Fig.87. Breiblada *Hosta* cv. i rundkjøring Hillevågsvn./Haugåsvn. RV44. 2001 (v) og 2010 (h).

Anlegg 15. Marierovn./Bredablikkvn., RV44

Rundkjøring i full sol i sterkt trafikkert veg. Plantingen ble anlagt ca. 1990. To staudeslag var benytta, *Geranium himalayense* langs kanten og i midten av rundkjøringen. Mellom er det plantet et bredt belte av *Geranium macrorrhizum*. Jordart var mellomsand.



Fig.88 og Fig.89.(øverst v.). *G. macrorrhizum* og *G. himalayense* i rundkjøring på RV44. Marierovn./ Bredablikkvn. i 2001. (øverst h.) *G. himalayense* i midten var svak og dekket dårlig. Fig.90 og Fig.91. Samme rundkjøring i 2010 fungerer fortsatt godt (under v.). *G. himalayense* i midten har i stor grad gått ut (under h.).

Ved registreringen i 2003 hadde *G. macrorrhizum* etablert seg godt. Den dekket bortimot 100%. Ugraskarakter var 0, og den generelle tilstanden var meget god, helhet var 7. *G. himalayense* var derimot i stor grad gått ut langs kanten og i midten av plantingene. Helhetskarakteren var 2 og dekningsprosenten mindre enn 10%.

I 2010, 20 år etter at den var anlagt, dekket *G. macrorrhizum* fortsatt godt (100%) og helheten var meget god (7). *G. himalayense* langs kanten var for det meste gått ut, den dekket mindre enn 5% og var svært svak (helhet 1). Langs kanten var den erstattet med ugras. I midten av rundkjøringen dekket den også mindre enn 5% og hadde helhet 2. Ettersom *G. macrorrhizum* dominerer rundkjøringen fungerer plantingene fortsatt godt.

Jordanalysene viste stort sett godt næringsinnhold i jorda, men bare middels innhold av kalium (Tab.12).

Anlegg 16. Gauselvn./Eikesetvn. RV44

Anlegget ble etablert ca. 1998 og består av en rekke midtrabatter i to kryss i en sterkt trafikkert veg. Det ble gjort registreringer i fire midtrabatter med *Waldsteinia ternata* og i tre midtrabatter med *Geranium macrorrhizum*.

I 2003 varierte dekningsprosenten i midtrabattene med *W. ternata* fra 80 til 100%. Til tross for god dekningsgrad i de fleste rabattene var ugrasmengden betydelig. Flerårig ugras som kveke og løvetann var dominerende ugrasarter. Helhetskarakteren var middels til meget god.



Fig.92. og Fig.93. (øverst). Midtrabatter Gauselvn./Eikesetvn. RV44 2003.
(v.) *Geranium macrorrhizum* fungerer godt.
(h.) Ugrasproblemer i midtrabatt med *Waldsteinia ternata*.
Fig.94. (under). Noen midtrabatter med *G. macrorrhizum* fungerer fortsatt godt i 2010

Tab. 8. Gjennomsnittlig dekning (%), ugrasmengde (skala 0-5) og helhet (skala (0-9) hos to staudeslag i 7 midtrabatter i 2003, Gauselvn/Eikesetvn. RV44.

<u>Planteslag</u>	<u>Rab.nr.</u>	<u>Dekning</u>	<u>Ugras</u>	<u>Helhet</u>
<i>Waldsteinia ternata</i>	1	100%	3	7
<i>W. ternata</i>	2	90%	4	6
<i>W. ternata</i>	3	95%	4	7
<i>W. ternata</i>	4	80%	3	7
<i>Geranium macrorrhizum</i>	5	80%	1	8
<i>G. macrorrhizum</i>	6	100%	1	9
<i>G. macrorrhizum</i>	7	100%	1	9

G. macrorrhizum så ut til å fungere bedre. Dekningsgraden var bortimot 100% og ugrasmengden liten. Men det ble observert to flerårige problemugras, skvallerkål og kveke, som gjør at skjøtselskravene kan bli (er?) betydelige i disse plantingene. Helhetskarakteren var meget god.

I 2010 var *Waldsteinia ternata* fjerna fra midtrabattene i dette anlegget. Ugrasproblemen har trolig blitt for store. Det er grunn til å tro at det var betydelige mengder flerårig ugras i jorda allerede ved etablering i dette anlegget. *Waldsteinia* klarer ikke å konkurrere under slike forhold. Bare to midtrabatter med *Geranium macrorrhizum* var igjen i dette anlegget. Dekningsgraden var fortsatt 100%, og det var lite ugras, 0.5 ved registreringstidspunktet. Det var fortsatt noe kveke og skvallerkål som også ble observert i 2001. Plantingen var frisk og frodig, med meget god helhet, 8, i begge rabatter.

Anlegg 17. Sømmevågen. Flyplassvn. RV509 x Tanangervn.

Rundkjøring i sterkt trafikkert veg i full sol plantet med *Geranium himalayense* og *Vinca minor*. Etablert i 2001. Til tross for at anlegget var i etableringsfasen ved registreringen i 2003 bar det preg av manglende skjøtsel. Ugrasmengden var betydelig, 3. Problematisk flerårig ugras som kveke og løvetann dominerte i anlegget. Dekningsprosenten var i gjennomsnitt 80% hos *Geranium himalayense* og bare 40% hos *Vinca minor*. Helheten var 6 til 7.

I 2010 var plantingene fjernet. Ugrasproblemen har trolig blitt for store. Også her er det grunn til å tro at det var mye flerårig ugras i jorda allerede fra starten.



Fig.95. Store ugrasproblemer i rundkjøring med *Geranium himalayense* og *Vinca minor* 2003.

Anlegg 18. Tjensvollvn./ Gunnar Warebergsgt. E39 (Rica hotell)

Rundkjøringer og midtrabatter i en relativt sterkt trafikkert veg. Etablert i 2001. Også her bar anlegget preg av manglende skjøtsel i 2003. Det flerårige ugraset krypsoleie dominerte i deler av anlegget. *Geranium macrorrhizum* var eneste staudeslag. Dekningsprosenten var dårligere enn en kunne forvente av denne arten. Den varierte fra 50 til 90%, og helhetskarakteren var stort sett ikke bedre enn middels.



Fig.96. *Geranium macrorrhizum* i fin utvikling i enkelte av midtrabattene i Tjensvollvn./Gunnar Warebergsgt. (E39). i 2010.

Tab. 9. Gjennomsnittlig dekning (%), ugrasmengde (skala 0-5) og helhet (skala (0-9) i fire midtrabatter med *Geranium macrorrhizum*, Tjensvollvn./Gunnar Warebergsgt. i 2003.

Rabattnr.	Dekningsgrad	Ugras	Helhet
1	75%	0	5
2	55%	3	5
3	90%	1	7
4	50%	3	6

I 2010 besto anlegget av bl.a. 3 midtrabatter med *G. macrorrhizum*. I to av rabattene var dekningsgraden 100% og plantene i svært god utvikling, helhet 8-9. Det var svært lite ugras, men problemugraset snelle ble observert. Begge disse rabattene fungerer godt. I den tredje rabatten var dekningsgraden bare 80%, og det var noe ugras, 1. Gjennomsnittlig helhet i denne midtrabatten var bare middels god, 5.

Anlegg 19. Tjensvollvn./ Henrik Ibsens gt./ E39

Rundkjøring og midtrabatter i en relativt sterkt trafikkert veg. Etablert i 2001. Plantingen bestod av flater med *Geranium macrorrhizum* (3 midtrabatter), *Pulmonaria* sp., samt en kultivar av breiblada *Hosta* (i rundkjøring).

Også dette anlegget var ujevnt og bar preg av manglende skjøtsel allerede i 2003. Krypsoleie og kveke var de viktigste ugrasartene i anlegget. *Pulmonaria* sp. hadde den dårligste dekningsgraden og mest ugras. Det var betydelig utgang av denne arten de ytterste 20-50 cm. Resultatene viste at *Hosta* kom best ut med 100% dekning og lite ugras. I de tre rabattene med *Geranium macrorrhizum* var dekningsgraden henholdsvis 75, 80 og 100%, helheten noe ujevn og ugrasmengden varierte fra ugrasfritt til noe ugras.

Tab. 10. Gjennomsnittlig dekning (%), ugrasmengde (skala 0-5) og helhet (skala 0-9) hos 3 staudeslag i fire rabatter i Tjensvollvn./Henrik Ibsens gt., 2003.

Art	Dekning	Ugras	Helhet
<i>Geranium macrorrhizum</i>	75-100%	0-2	5-7
<i>Pulmonaria</i> sp.	70%	3	7
<i>Hosta</i> cv.	100%	1	7

I 2010 var *Pulmonaria* i rundkjøringen fjerna og erstatta med et dekke av bark/flis. Problemene med utgang av planter, samt ugras har trolig blitt for store. *Hosta* cv. var fortsatt i fin utvikling med en helhet på 7-8. Den dekket stort sett 100%, men i områder som ikke dekket var det betydelige ugrasproblemer (ugras 3 og 4) med bl.a. snelle og tistel. Der *Hosta* dekket var det ikke ugras.



Fig.97.(øverst) Utgang av *Pulmonaria* sp. langs kanten, 2003.

Fig.98.(nederst v.) *Hosta* cv. dekket og fungerte fortsatt godt i 2010.

Fig.99. (nederst h.)Rabattene med *G. macrorrhizum* var ujevne og hadde ugrasproblemer i dette anlegget i 2010.



De tre midtrabattene med *G. macrorrhizum* er fortsatt noe ujevne. Dekningsgraden varierte mellom 70 og 100%. I to av rabattene var dekningen i deler nede i bare 30-40%. Det var ugras i alle rabatter, ugrasmengden varierte fra 1 til 2. Kveke er et problem i disse rabattene. Helhetskarakteren var også ujevn, i gjennomsnitt mellom 6 og 7. Dersom en ser på variasjon også innen hver midtrabatt varierte helhetskarakteren fra dårligere enn akseptabelt til svært god (4-8).

Anlegg 20. Møllegata/Stavanger sentrum

Dette er en påkostet fotgjengerundergang (RV509 Madlavn.) i Stavanger sentrum. Plantingen består av en smal planting med *Bistorta affinis* cv. som går langs veggen i undergangen. Den ble etablert 2003, året den første registreringen ble gjennomført

I 2003 var plantene i god utvikling, men noe kveke ble observert. Av 10 tilfeldige ruter ble ugras observert i 3. Det ble påpekt at dersom det ikke lukes i etableringsfasen er det stor sjanse for at plantingene blir svært skjøtelskrevende seinere.

I 2010 preges dessverre dette anlegget av manglende skjøtsel. Ugras varierte fra ikke noe ugras til at ugras dekket hele felter (0-5), og var i gjennomsnitt 2. Det var oppslag av bl.a. alm og ugras som bl.a. løvetann, hestehov og kveke. Dekningsgraden var i gjennomsnitt 70% og varierte fra 10 til 100%. Plantenes vitalitet varierte fra 4 til 8 og var i gjennomsnitt 6. Med en viss skjøtelsinnsats kan store deler av anlegget fortsatt framstå som bra.



Fig.100. (øverst v.) *Bistorta affinis* cv. i fin utvikling langs fotgjengerundergang under Madlavn. Stavanger sentrum i etableringsåret 2003.
Fig.101 (øverst h.) Ugras dominerer i store deler av plantingene i 2010.
Fig.102. (nederst v.) I deler av plantingene dekker *P. affinis* fortsatt godt i 2010.

Anlegg 21. Smeaheia

Større staudeplanting i full sol ved en lite trafikkert veg ved et boligfelt. Denne undersøkelsen registrerte bare felt med *Geranium macrorrhizum*.

I 2001 var dette en meget god planting, helhet 8 og dekning 50 til 70%. Planteavstanden var noe stor.

I 2003 var plantingene betydelig dårligere enn en kunne forvente av denne arten som normalt etablerer seg raskt. Dekningsgraden varierte fra 40 til 80% og ugraskarakteren fra 2 til 5. Helheten hos denne normalt så lettskjøtte og nøysomme arten var i gjennomsnitt bare 5. Veksten var til dels dårlig og bladverket noe bleikt, men registreringen ble gjort så seint i sesongen at det er vanskelig å trekke noen slutninger om eventuelle symptomer på

næringsmangel. Jordarten var siltig mellomsand. Jordanalyser (Tab.12) viste et noe lavt næringsinnhold i jorda, lite og middels innhold av henholdsvis kalium og kalsium.

Ved registreringen i 2010 var plantingen med *G. macrorrhizum* svært dårlig. Gjennomsnittlig helhet var nå redusert til bare 1.5 og varierte fra 1-3. Dekningsgraden var bare 20% og varierte mellom rutene fra 5-50%. Det var mye ugras i plantingen (4.5), bl.a. løvetann, kveke og andre grasarter dominerte.



Fig.103 (øverst v.). *Geranium macrorrhizum* i Smeaheia 2001.

Fig.104 (øverst h.) Dårlig vekst og ugrasproblemer preger anlegget i Smeaheia i 2003.

Fig.105. (nederst v.). I 2010 har ugraset tatt overhånd og plantingen med *G. macrorrhizum* var svært dårlig. Mange planter hadde gått ut.

Anlegg 22. Bryne. Arne Garborgs veg x Reevn. RV 506

Anlegget består av flere solåpne midtrabatter i et kryss i en relativt sterkt trafikkert gate i sentrum. Plantingene ble etablert ca. 1992. En stor rundkjøring er tilplantet med *Vinca minor* som bunndekke. *Hosta* cv. er benyttet i lange rabatter mellom veg og gangveg. En kultivar av *Lamium* sp. ble benyttet i deler av en av midtrabattene. Jorda i rabatten med *Vinca minor* ble analysert til mellomsand.

Tab. 11. Gjennomsnittlig dekning (%), ugras (skala 0-5) og helhet (skala 0-9) hos tre planteslag i veganlegg, Bryne, 2003.

Art		Dekning	Ugras	Helhet
<i>Hosta cv.</i>		100%	0	7
<i>Lamium sp.</i>	30%	5	4	
<i>Vinca minor</i>		100%	1	8

Rundkjøringen og midtrabattene med *Vinca minor* og *Hosta cv.* var meget bra ved registreringen i 2003. Dekningsgraden var 100%. Det fantes ikke eller var svært lite ugras, og helheten meget god. Men i følge kommunegartneren i Time ble det brukt svært mye tid på å få rabatten med *Vinca minor* ugrasfri de første årene etter etablering (Laila Løkken Christensen-Dreyer, pers.med). *Lamium sp.* hadde dårlig helhetskarakter og dekket dårlig. Det var mye ugras i den delen av midtrabatten hvor denne var plantet. Jordanalyser tatt i rundkjøringen med *Vinca* viste bare middels næringsinnhold når det gjelder fosfor, kalium og kalsium (Tab.12). Natriuminnholdet var ikke spesielt høyt.

Det ble observert noe bladskade hos *Hosta*. Det ble også registrert en mindre planting med *Astilbe* 'Sprite'. Dekningsprosenten var bare 30-50%, og mange planter var gått ut langs kanten.



Fig.106. (øverst v.) *Hosta cv.* dekker bakken godt i veganlegg i Bryne sentrum 2001.

Fig.107. (øverst h.) *Hosta cv.* fungerer fortsatt svært godt i 2010

Fig.108. (under) Rundkjøringen med *Vinca minor* var ujevn, med tegn på næringsmangel i 2010.

I 2010 var *Lamium sp.* og *Astilbe* 'Sprite' fjerna og erstatta med sommerblomster. Rundkjøringen med *Vinca minor* var ujevn og i dårligere forfatning enn ved registreringen i 2003. Gjennomsnittlig helhet var 6 og varierte fra 4 til 7. I deler av rabatten var plantene gulere enn normalt og veksten dårligere. Det kunne se ut som symptomer på næringsmangel.

Dekningsgraden var i gjennomsnitt 85%. Det varierte fra 50-100 på ulike steder i rundkjøringen. Ugrasmengden varierte også. Der dekningsgraden bare var 50% var ugrasmengden 3, for øvrig var det lite ugras. Vikke og ulike grasarter dominerte. Rabatten med *Hosta* cv. var fortsatt svært bra. Dekningsgraden var med unntak av på ene enden 100%. Den dekket svært bra, og det var ikke ugras. Plantene var fortsatt i meget god utvikling, helheten var 7.5 og varierte fra 7 til 8.

Jordanalyser

Jordanalysene viste at ved de fleste lokalitetene var jordarten mellomsand. Fordelene med denne jordarten er at den har stort porevolum/høyt luftinnhold, god dreneringsevne og at den varmes raskt opp om våren. For stauder i vårt klima har god drenering stor betydning for overlevelse/ vinterherdighet. Ulempene er at den i liten grad er i stand til å lagre næring og vann sammenlignet med jord med et høyere innhold av finere fraksjoner som leir og silt. Denne jordarten er dermed mer utsatt for tørke og dårlig næringsinnhold. Det stilles derfor større krav til regelmessig oppfølging med gjødsling, spesielt ved dyrking av mer næringskrevende arter. Unntakene når det gjelder jordart var lokalitetene Bekkestua og planteskolen (UMB) i Ås med forsøksfeltet med mardekkende stauder der jordarten var lettleire, og ved Smeaheia der den var siltig mellomsand. Mange av staudeslagene som er benytta i de undersøkte anleggene, er nøysomme arter. Det er likevel viktig at næringsinnholdet i jorda er god, spesielt i etableringsfasen for å sikre god vekst og rask dekking av åpen jord.

Tab. 12. pH, innhold av fosfor (P-AL), kalium (K-AL), magnesium (Mg-AL), kalsium (Ca-AL), natrium (Na-AL) (alle mg/100g), samt innhold av klorid (Cl⁻), bly (Pb) og kadmium (Cd) i jord samlet i de ulike anleggene (Cl⁻, Pb og Cd: mg/kg).

Sted	Anlegg	pH	P-AL	K-AL	Mg-AL	Ca-AL	Na-AL	Cl ⁻	Pb	Cd
Oslo	1.Sars gt.	6.8	4.2	14.3	12.6	174	2.1	6.3	7.4	0.07
	2.Maridalskrysset	7.0	18	20.6	28.4	604	12.2	21.6	19	0.25
	3. Sogn kolonihage	7.0	41.8	26.5	32.9	671	24.7	34.6	16.6	0.32
	4.Radiumhospitalet	7.4	14.6	23	27.3	284	4.3	6.6	12	0.15
	5.Regjeringskvartalet	6.9	9	9.3	12.7	151	2.4	9.2	4.7	0.08
	6.Chr. Michelsensgt.	7.9	34.5	23.9	13.7	403	32	15.5	-	-
	7.RV4/Trondheimsvn.	7.6	2.6	3.3	11.3	103	25.7	<10-12.7	-	<0.4
Drammen	8.Elveparken	7.6	22.2	16.7	23.2	992	4.4	12.5	-	<0.4
Akershus	9.Bekkestua	6.5	9.9	14.4	13.7	286	4.8	7.5	17.7	0.16
	11.Gardermoen	6.3	2.8	4.9	8.5	79	3.2	7.3	5.7	0.11
Hamar	13.Aluvn.	7.2	10.3	16	43	1850	2.4	10.2	20.3	0.24
Rogaland	14.Hillevågsvn.	6.2	3.2	7.3	17.5	225	6.4	12	18.2	0.17
	15.Marierovn.	6.5	35.9	6.7	8.8	135	4.8	18.2	14.5	0.12
	21.Smeaheia	5.6	10.7	5.2	6.5	74	2.8	8.5	11.9	0.10
	22.Bryne	6.3	5.5	11.4	9.0	96	4.7	22.1	21.6	0.15
Ås	Planteskolen	6.1	44.1	21.1	14.3	218	1.8	6	42	0.33

Tab. 12. viser at pH varierte mellom 5.6 og 7.9. I de fleste anleggene ligger pH mellom 5.6 og 7.2. Dette er ikke spesielt høyt i trafikkmiljø (Pedersen 1994), og tilgjengeligheten av de fleste næringsstoffer skulle være god. I Chr. Michelsens gt., Trondheimsvn./RV4 (ved vegbanen) i Oslo, samt Elveparken i Drammen var pH høyest, fra 7.6-7.9. Dette er relativt høyt og tilgjengeligheten av enkelte mikronæringsstoffer som for eksempel jern, mangan og sink kan være redusert. Det var imidlertid ikke tegn til næringsmangel i Elveparken eller i Chr. Michelsens gt..

Næringsinnholdet i jorda når det gjelder fosfor og kalium varierte sterkt mellom anlegga fra meget godt til lavt næringsinnhold. Fosforinnholdet var bare middels i Sars gt. i Oslo, i rundkjøringen på Bryne og i Hillevågsvn. i Rogaland. I anlegget på Gardermoen og i Trondheimsvn./RV4 var fosforinnholdet lavt. Kaliuminnholdet var lavt i anleggene i Trondheimsvn./RV4, Gardermoen, Marierovn. og på Smeaheia, mens det var middels i Regjeringskvartalet, Bekkestua, Hillevågsvn., Marierovn. og Bryne. For de øvrige anleggene var innholdet fra godt til meget godt.

Innholdet av magnesium var godt eller bedre i alle anlegg. Kalsiuminnholdet var godt eller meget godt alle steder med unntak av Smeaheia og Gardermoen der det bare var middels.

I anleggene på Gardermoen og i Trondheimsvn./RV4, begge med jordarten mellomsand, hadde plantene tydelige tegn på næringsmangel. På Gardemoen var *Matteuccia struthiopteris*, *Pachysandra terminalis*, *Asarum europaeum* og til dels *Waldsteinia ternata* gulgrønne i bladverket og hadde svak vekst. Dette er arter som stiller krav om god næringsstilgang. Symptomene indikerte nitrogenmangel. Jordanalysene bekreftet dårlig næringsstatus i jorda i dette anlegget. *Alchemilla mollis* derimot er mer nøysom og greide seg bra også på denne lokaliteten.

I forsøksfeltet i Trondheimsvn./RV4 var veksten betydelig dårligere enn en kunne forvente hos mange planteslag. De siste årene var plantene lyse. Analysene bekrefter også her dårlig næringsstatus. I 2010 var *Vinca minor* i rundkjøringen på Bryne også noe gulegrønne i fargen, noe som kunne tyde på næringsmangel.

På Smeaheia var veksten hos *Geranium macrorrhizum* dårlig. *G. macrorrhizum* regnes imidlertid som en nøysom og tilpasningsdyktig art. I Sars gate, Oslo, der fosfor- og kaliuminnholdet i jorda var middels, kunne veksten også vært noe bedre hos enkelte arter. *Geranium macrorrhizum* vokste imidlertid meget godt her.

Forurensning. Vegsalt er vanligvis den forurensningen som gir sterkest skader på vegetasjon langs vegene (Pedersen 1994, Pedersen 2010). Innholdet av natrium i jorda varierte kraftig mellom anleggene, fra 1.8 til 32 mg/100g. Jord fra planteskolen, Ås, som er det eneste anlegget som ikke er eksponert for trafikk og vegsalting, hadde det laveste natriuminnholdet (Tab. 12). Sars gt. i Oslo og Aluvn. i Hamar hadde tilnærmet like lave verdier. Plantingen i Sars gt. ligger mer beskytta enn de øvrige anleggene ved veg i denne undersøkelsen.

Betydelig høyere natriuminnhold enn normalt i ikke forurensa jord, ble funnet i fire anlegg i Oslo, ved gang/sykkelstien ved Sogn kolonihage, Maridalskrysset, Chr. Michelsens gt. og Trondheimsvn./RV4, med fra 12.2 til 32 mg/100 g jord. I følge Pedersen (1994) er Na-verdier < 50 mg/l jord normalt i ikke forurensa jord. Kloridet, som vaskes raskere ut, var også noe høyere enn normalt for ikke forurensa jord de fleste steder (Pedersen 1994).

Natriumverdiene er så høye at de trolig kan forklare deler av de sterke skadene på *Alchemilla mollis* (nekroser i bladrand) som ble observert ved gangveien ved Sogn hagekoloni/Ring 3. Her har nok også tørke spilt inn. Det ble ikke funnet bladskader på samme art i anlegget i Maridalskrysset. Trolig er det blitt saltet sterkt på disse gangvegene. Det finnes heller ingen beskyttelse for plantene (for eksempel opphøyde kanter/steinsettinger) slik det gjør i gater. I

Chr. Michelsens gt. ble det ikke funnet symptomer på saltskader til tross for relativt høye verdier. I Trondheimsvn./RV4 ble det observert symptomer på saltskade på bladverket hos *Aruncus dioicus*. Her var det også betydelig utgang av planter nær vegbanen av alle arter unntatt *Alchemilla mollis* og *Hemerocallis* cv. som så ut til å tåle miljøet nær vegbanen bra. I denne rabatten, som ligger mellom en gang/sykkelveg og veibanen i den sterkt trafikkerte RV4, ble det samlet jordprøver like ved veg, i midten av rabatten og langs gangveien lengst unna vegbanen. Analysene viste store forskjeller over små avstander. Natriuminnholdet var i gjennomsnitt 36.1 mg/100 g ytterst mot vegbanen, i midten av rabatten 12 og ved gangveien 7.5 mg/100 g jord. Kloridinnholdet var lavt, <10-12.7 mg/kg i hele rabatten. Avsetninger av snø og is kan også ha hatt en viss betydning for utgang nær vegbanen. Innholdet av bly og kadmium var alle steder innenfor det som kan være normalt å finne i ikke forurensa jord (Pedersen 1994).

Del 3. Salttoleranse hos stauder

Sammendrag

For å skaffe mer kunnskap om salttoleranse hos stauder utførte mastergradstudent i plantevitenskap ved Institutt for plante- og miljøvitenskap, Marthine Søyland, sin masteroppgave om dette temaet i 2005/06. Den hadde tittelen *Salttoleranse hos stauder*. Studien var støttet av Statens vegvesen, Region øst og inngikk som en del av prosjektet *Utvalg av plantemateriale til veganlegg*. De viktigste resultatene presenteres kort i denne rapporten.

For å undersøke salttoleranse ble ni ulike staudeslag dyrket i jord tilført ulike konsentrasjoner av NaCl (0, 7, 14, 28 og 56 mM).

Resultatene viste at bladskaden økte og plantenes helhetsinntrykk og vekst, både tørrvekt og friskvekt, ble redusert med økende konsentrasjon av NaCl i vekstmediet.

Vanligste skadesymptom var nekrose i bladrand/bladspiss og, ved sterkere påvirkning, hele bladflata. *Vinca minor*, *G. macrorrhizum*, *G. x magnificum* og *Hosta x fortunei* utviklet også tydelig klorose før nekrosen kom til syne. Opphopning av røde fargestoffer i bladene ble observert hos flere, særlig hos *Geranium x cantabrigiense* og *Aruncus dioicus*.

Graden av bladskade varierte mellom artene. *Vinca minor* og *Hosta fortunei* hadde minst skader. Større bladskader ble bare observert ved dyrking i jord tilført 58 mM. *H. x fortunei* utviklet noe skader ved dyrking ved 28 mM helt på slutten av forsøket.

Alchemilla mollis, *Bergenia 'Perfect'*, *Geranium macrorrhizum*, *Geranium x cantabrigiense* og *Waldsteinia ternata* var middels tolerante. *W. ternata*, *B. 'Perfect'* og *A. mollis* tolererte stort sett konsentrasjoner til og med 14 mM NaCl, mens *G. macrorrhizum* og *G. cantabrigiense* utviklet også noe skade ved 14 mM.

Sterkest skade ble funnet hos *Aruncus dioicus* og *Geranium x magnificum* som begge utviklet skade også ved 7 mM NaCl. Særlig *Aruncus dioicus* hadde sterke skader.

Bladanalyser viste at klorid- og natriuminnholdet i bladverket var i gjennomsnitt henholdsvis 3 og 20 ganger høyere hos planter dyrket ved 56 mM enn kontrollplantene. Skadene økte og helheten avtok med økende innhold av klorid og natrium i bladverket.

De minst tolerante staudeslagene bør ikke brukes i veganlegg med stor saltbelastning. Denne undersøkelsen dreier seg om saltforurensning i jord. I hvilken grad de vintergrønne artene som *Vinca minor*, *Bergenia 'Perfect'* og *Waldsteinia ternata* tåler saltsprut om vinteren er ikke undersøkt.

Salttoleranse hos stauder - resultater

Konsentrasjon

Bladskaden økte signifikant og helhetsinntrykket ble dårligere jo høyere konsentrasjon av NaCl i dyrkingsmediet (Fig.109). For kontrollplantene ble det registrert en gjennomsnittlig bladskade på 0,9, mens det for plantene tilført sterkeste konsentrasjon ble registrert gjennomsnittlig bladskade på 4,8. Kontrollplantene viste et gjennomsnittlig helhetsinntrykk på 7,4. Plantene tilført sterkeste NaCl-løsning (56 mM) hadde et gjennomsnittlig helhetsinntrykk på 3,7.

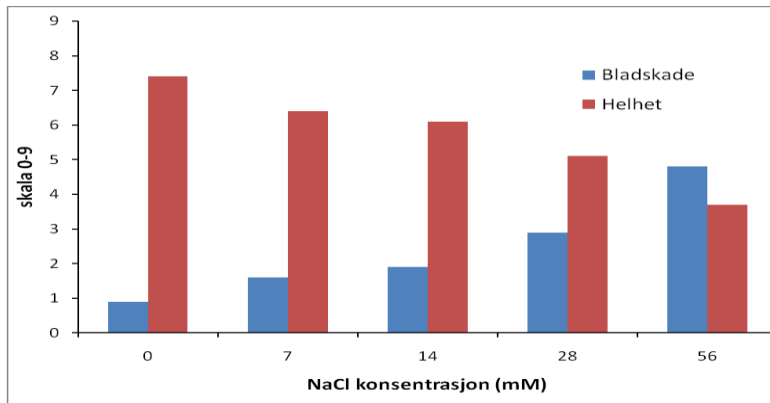


Fig.109. Gjennomsnittlig bladskade (skala 0-9) og helhetsinntrykk (skala 0-9) hos 9 staudeslag dyrket i jord med ulik konsentrasjon av NaCl i dyrkingsmediet.

Tid

Fig. 110 viser at gjennomsnittlig helhet for alle arter ble redusert, mens bladskaden økte over tid. De tre første ukene ble det registrert signifikante endringer i bladskade og helhet. Deretter var det ingen signifikant økning i bladskade før i syvende uke.

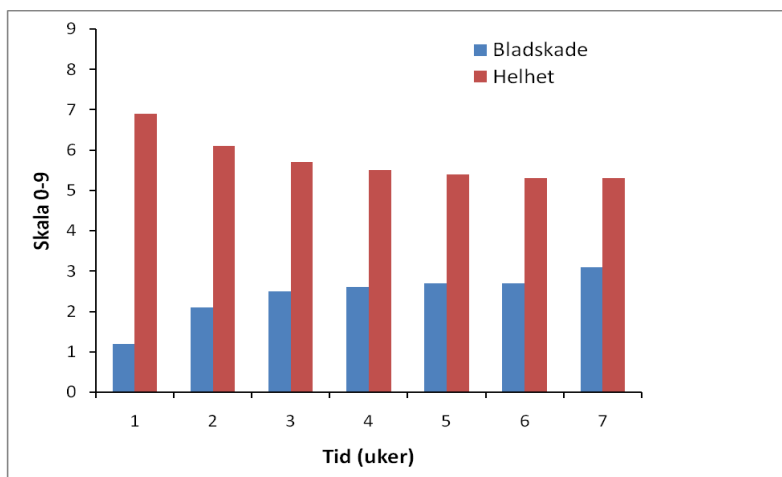


Fig.110. Utvikling av gjennomsnittlig bladskade (skala 0-9) og helhetsinntrykk (skala 0-9) over tid hos 9 staudeslag dyrket i jord med ulike konsentrasjoner NaCl i dyrkingsmediet (0, 7, 14, 28 og 56 mM) i 7 uker.

Gjennomsnittlig bladskade økte fra 1,2 i uke 1 til 3,1 i uke 7. Når det gjelder helhet var det etter tredje uke heller ingen klar signifikant reduksjon. Gjennomsnittlig helhetsinntrykk ble redusert fra 7 til 5,3 på syv uker.

Art

Artene viste ulik respons på tilførsel av NaCl. Fig.111 illustrerer bladskade og helhetsinntrykk for den enkelte art regnet over alle konsentrasjoner ved forsøket slutt.

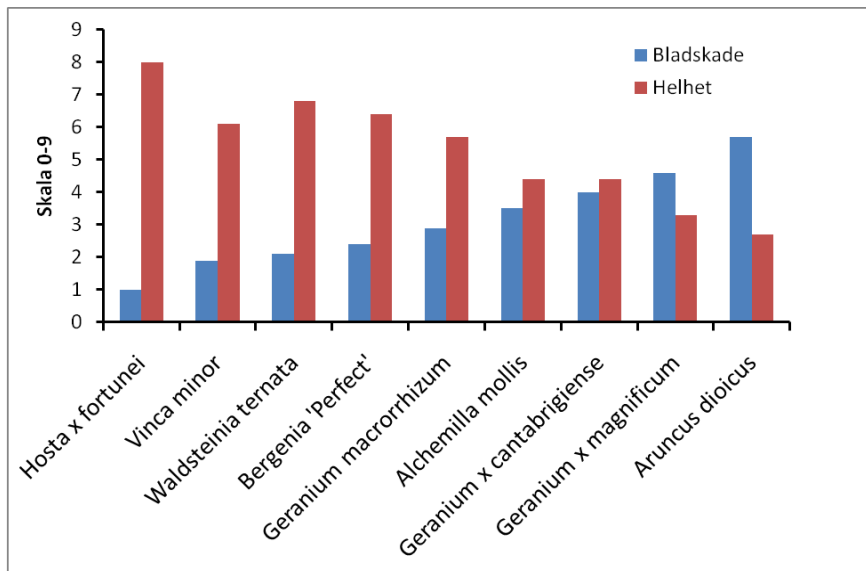


Fig.111. Gjennomsnittlig bladskade (skala 0-9) og helhetsinntrykk (skala 0-9) for ni staudeslag dyrket i jord med ulike konsentrasjoner av NaCl i dyrkingsmediet (0, 7, 14, 28 og 56 mM) ved avslutning av forsøket.

H. x fortunei var det planteslaget som utviklet minst bladskade og hadde det signifikant beste helhetsinntrykket gjennom forsøksperioden. Ved avslutning av forsøket var gjennomsnittlig bladskade 1 og helhet 8.

Foruten *H. x fortunei* utmerket *V. minor*, *W. ternata* og *B. 'Perfect'* seg med relativ liten grad av bladskade etter syv uker.

A. mollis ga et godt inntrykk gjennom hele perioden, men bladskaden tiltok imidlertid mot slutten av forsøket,

Blant de tre artene av *Geranium* var det *G. macrorrhizum* som utmerket seg i positiv retning, med bladskade på 2,9 og helhet på 5,7 ved forsøket avslutning. *G. x magnificum* utviklet mot slutten relativ sterk bladskade, og hadde ved avslutning av forsøket et gjennomsnittlig helhetsinntrykk på 3,3.

A. dioicus hadde klart sterkest bladskade etter syv uker. Denne arten hadde da utviklet gjennomsnittlig bladskade til 5,7, og hadde et helhetsinntrykk på bare 2,7.

Saltoleranse hos det enkelte planteslag

Hosta x fortunei - breibladlilje

H. x fortunei var i god vekst og viste ingen tegn til bladskade før etter 6 ukers dyrking (Fig.113). Symptomer var gule bladspisser og hvite flekker, først og fremst på plantene som var tilført 28 og 56 mM NaCl. Helhetsintrykket var meget godt gjennom hele perioden, med en viss nedgang den siste uken i forsøket. Kontrollplantene skilte seg signifikant fra plantene tilført høyeste konsentrasjon både når det gjelder bladskade og helhet. For øvrig var det ingen forskjeller mellom nivåene.



Fig.112. *Hosta x fortunei*, fotografert syv uker etter tilførsel av NaCl. Fra venstre mot høyre; kontroll, 7 mM, 14 mM, 28 mM og 56 mM.

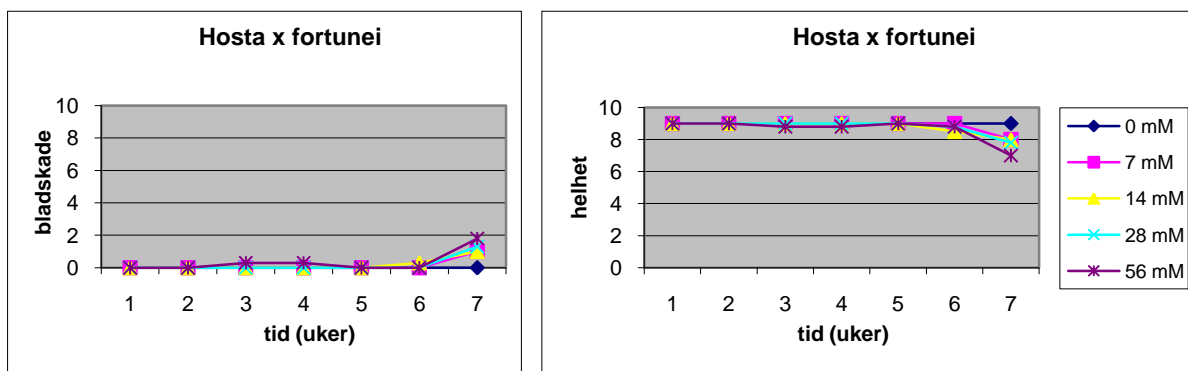


Fig.113. Bladskade (skala 0-9) og helhetsintrykk (skala 0-9) hos *Hosta x fortunei* ved ulike tidspunkt og konsentrasjoner av NaCl i dyrkningsmediet.

Vinca minor - gravmyrt

Bladskaden utviklet seg gradvis i løpet av forsøksperioden, men var hele tiden relativt svak sammenlignet med andre arter i forsøket. Bare planter tilført den høyeste konsentrasjonen skilte seg signifikant fra de andre nivåene med hensyn på bladskade. Skadesymptomene var gulning fra bladranda. Mot slutten av forsøket forekom også nekrotiske flekker i kantsonene. Helhetsintrykket var middels til tross for relativt lite bladskader. Veksten var relativt svak, og spinnmidd ble etter hvert et problem. Vitaliteten var noe bedre på slutten av forsøket, trolig pga gjødslingen i siste del av forsøket. Kontrollplantene og planter tilført den laveste konsentrasjonen NaCl hadde bedre helhet enn de øvrige på slutten av forsøket. Som Fig.114 viser var også lengdetilveksten lavere for planter tilført den høyeste konsentrasjonen av NaCl.



Fig.114. *Vinca minor*, fotografert syv uker etter tilførsel av NaCl. Fra venstre mot høyre; kontroll, 7 mM, 14 mM, 28 mM og 56 mM.

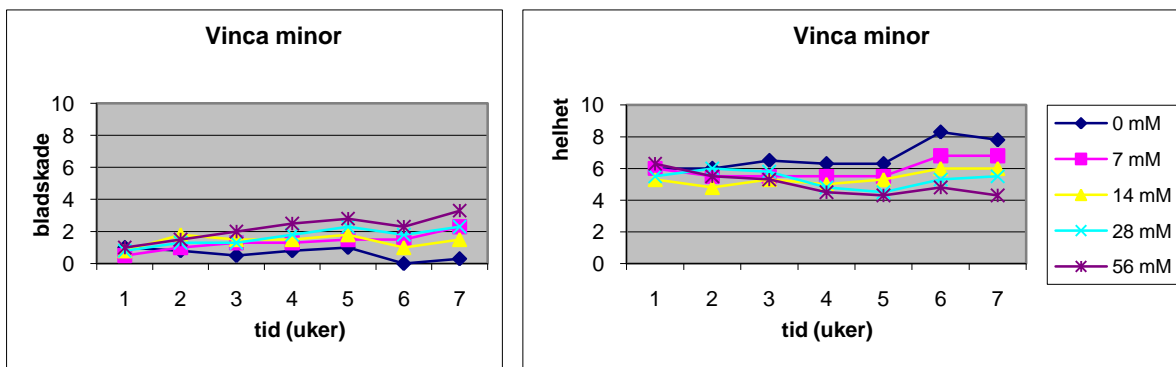


Fig.115. Bladskade (skala 0-9) og helhetsinntrykk (skala 0-9) for *Vinca minor* ved ulike tidspunkt og konsentrasjoner av NaCl i dyrkningsmediet.

Waldsteinia ternata - sibirmuregull

Planter tilført de to høyeste konsentrasjonene utviklet raskt bladskader. Symptomene var kantnekrose og etter hvert nekroser på hele bladplata ved den høyeste konsentrasjonen. Planter dyrket i jord med de to høyeste konsentrasjonsnivåene skilte seg signifikant fra hverandre og fra kontrollplantene, samt de som var tilført 7 og 14 mM med hensyn på bladskader og helhet. Det var ingen signifikant forskjell mellom de sist nevnte.



Fig.116. *Waldsteinia ternata*, fotografert syv uker etter tilførsel av NaCl. Fra venstre mot høyre; kontroll, 7 mM, 14 mM, 28 mM og 56 mM.

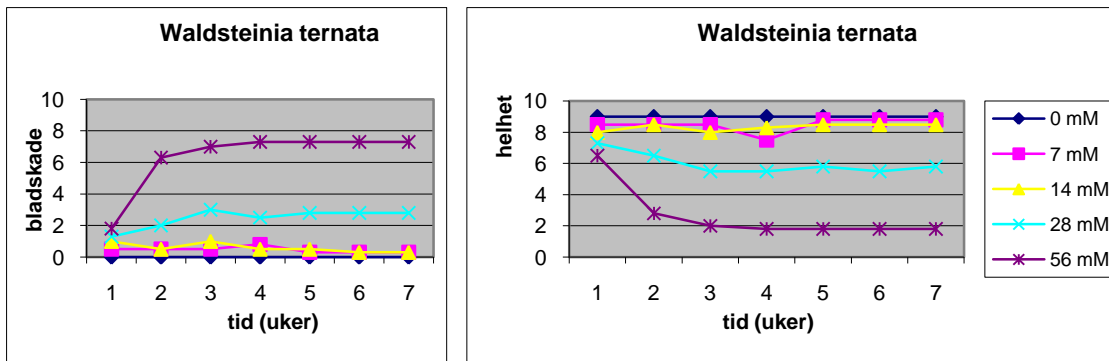


Fig.117. Bladskade (skala 0-9) og helhetsinntrykk (skala 0-9) for *Waldsteinia ternata* ved ulike tidspunkt og konsentrasjoner av NaCl i dyrkningsmediet.

Bergenia 'Perfect' – bergblomst 'Perfect'

Kort tid etter tilførsel av NaCl utviklet planter tilført den høyeste konsentrasjonen kraftige bladskader. Symptomene var nekrose, først i bladranda og etter hvert på store deler av bladplata ved høyeste konsentrasjon. Rødlige bladkanter var også et symptom ved lavere konsentrasjoner. Det var ingen signifikant forskjell i helhet mellom kontrollplantene og de som var tilført de to laveste konsentrasjonene, mens den var redusert hos planter tilført 28 mM og meget dårlig ved den høyeste konsentrasjonen.



Fig.118. *Bergenia 'Perfect'*, fotografert syv uker etter tilførsel av NaCl. Fra venstre mot høyre; kontroll, 7 mM, 14 mM, 28 mM og 56 mM.

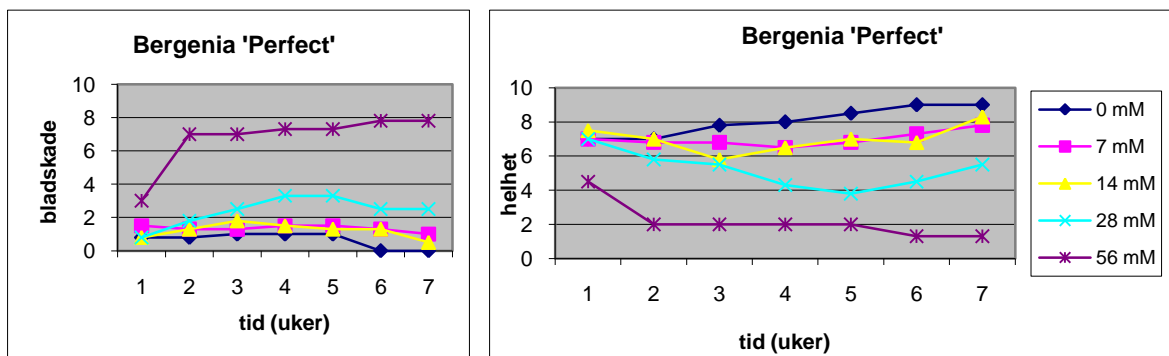


Fig.119. Bladskade (skala 0-9) og helhetsinntrykk (skala 0-9) hos *Bergenia 'Perfect'* ved ulike tidspunkt og konsentrasjoner av NaCl i dyrkningsmediet.

Geranium macrorrhizum - rosestorkenebb

Hos denne arten var det en klar sammenheng mellom bladskade, helhet og konsentrasjon i dyrkingsmediet. Bladskaden økte og helheten ble redusert med økende konsentrasjon av NaCl. Det var signifikante forskjeller mellom alle nivåer med unntak av mellom 7 og 14 mM. Skadesymptomene var først klorotiske blad etterfulgt av kantnekroser.



Fig.120. *Geranium macrorrhizum*, fotografert syv uker etter tilførsel av NaCl. Fra venstre mot høyre; kontroll, 7 mM, 14 mM, 28 mM og 56 mM.

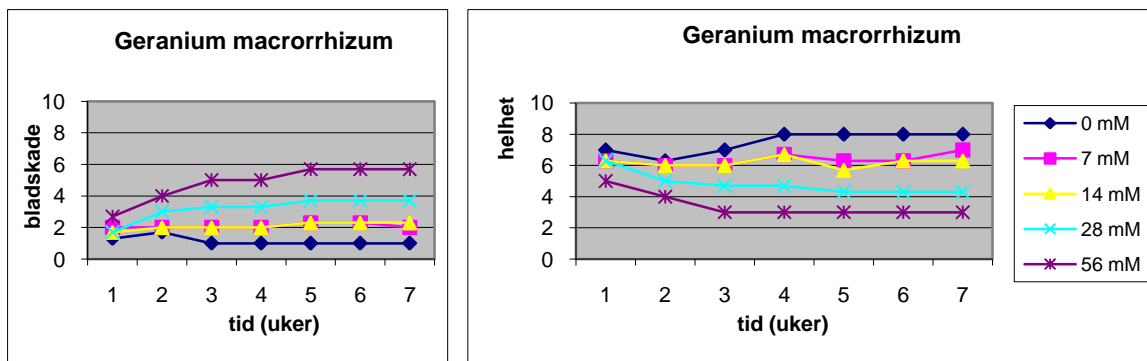


Fig.121. Bladskade (skala 0-9) og helhetsinntrykk (skala 0-9) hos *Geranium macrorrhizum* ved ulike tidspunkt og konsentrasjoner av NaCl i dyrkingsmediet.

Alchemilla mollis - stormarikåpe

To uker etter tilførsel utviklet denne arten grålige, matte blader ved dyrking i de to sterkeste konsentrasjonsnivåene. Deretter utviklet de kantnekroser sporadisk på alle konsentrasjonsnivåer. Mot slutten av forsøket var bladskadene signifikant sterkere på de to høyeste konsentrasjonsnivåene. Bladlusangrep forstyrret resultatene for denne arten og bidro til redusert helhet på alle nivåer.



Fig.122. *Alchemilla mollis*, fotografert syv uker etter tilførsel av NaCl. Fra venstre mot høyre; kontroll, 7 mM, 14 mM, 28 mM og 56 mM.

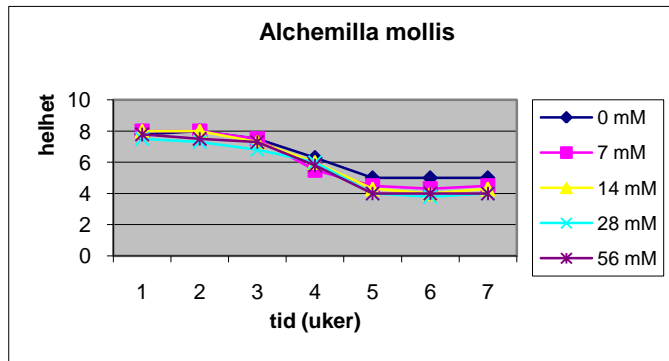
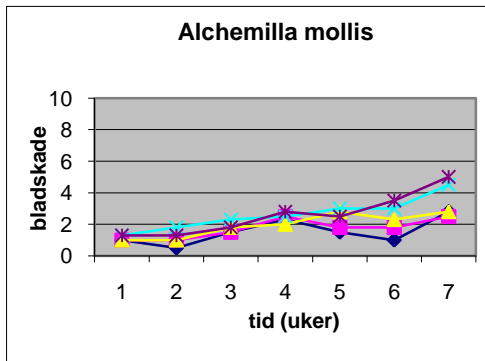


Fig.123. Bladskade (skala 0-9) og helhetsinntrykk (skala 0-9) hos *Alchemilla mollis* ved ulike tidspunkt og konsentrasjoner av NaCl i dyrkningsmediet.

Geranium x cantabrigiense - kantabstorkenebb

Denne hybriden viste en sterk sammenheng mellom bladskade og NaCl-konsentrasjon i dyrkningsmediet. Det var signifikante forskjeller i bladskade og helhet mellom alle konsentrasjonsnivåer. Skadesymptomer var rødlig bladverk og kantnekroser. Det er ikke uvanlig at dette planteslaget utvikler rødlig bladverk også der den ikke er påvirket av salt, men som Fig.124 viser var symptomene sterkere jo høyere NaCl-konsentrasjon. Også her finner vi en bedring av helheten, unntatt ved 56 mM NaCl, i slutten av forsøket. Dette skyldes trolig næringstilførsel midt i forsøksperioden.



Fig.124. *Geranium x cantabrigiense*, fotografert syv uker etter tilførsel av NaCl. Fra venstre mot høyre; kontroll, 7 mM, 14 mM, 28 mM og 56 mM.

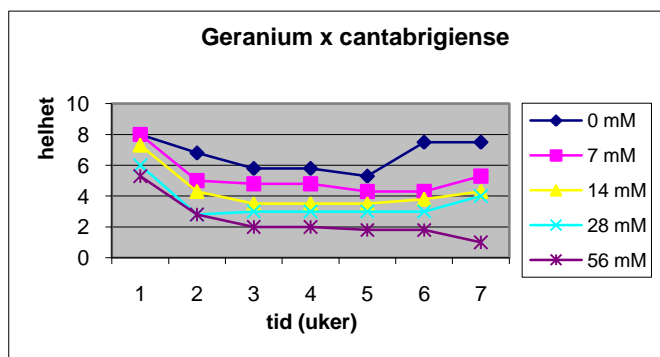
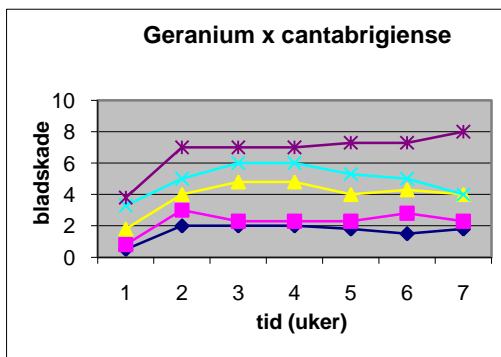


Fig.125. Bladskade (skala 0-9) og helhetsinntrykk (skala 0-9) hos *Geranium x cantabrigiense* ved ulike tidspunkt og konsentrasjoner av NaCl i dyrkningsmediet.

Geranium x magnificentum - julistorkenebb

Det var stor grad av sammenheng mellom konsentrasjon i dyrkingsmediet og bladskade og helhet hos denne hybrid. Skadesymptomer var først klorose i bladrand etterfulgt av nekroser. Bladskaden økte med økende konsentrasjon i dyrkingsmediet. På slutten av forsøket var det ingen forskjell i bladskade mellom kontroll og de to laveste konsentrasjonene. Spinnmiddangrep bidro til bladskader og redusert helhet hos alle plantene i slutten av forsøket, noe som forstyrrer resultatene hos den hybrid.



Fig.126. *Geranium x magnificentum*, fotografert syv uker etter tilførsel av NaCl. Fra venstre mot høyre; kontroll, 7 mM, 14 mM, 28 mM og 56 mM.

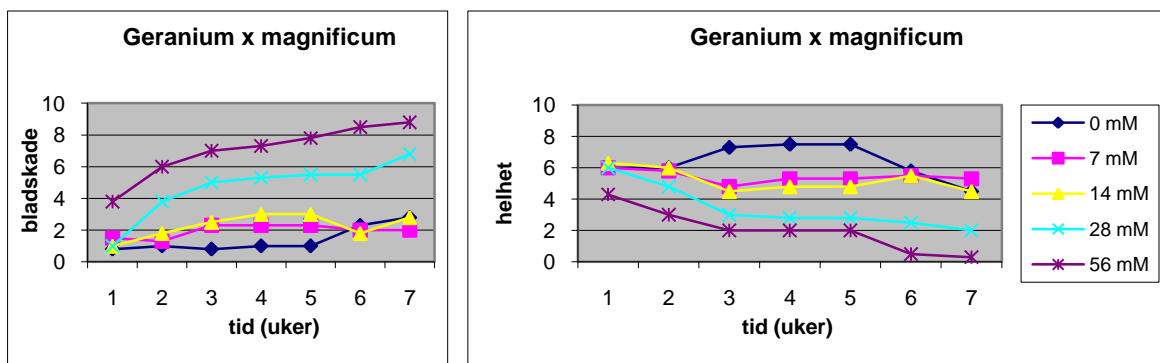


Fig.127. Bladskade (skala 0-9) og helhetsinntrykk (skala 0-9) hos *Geranium x magnificentum* ved ulike tidspunkt og konsentrasjoner av NaCl i dyrkingsmediet.

Aruncus dioicus - skogskjegg

Sterkest skade ble funnet på *Aruncus dioicus*. To uker etter tilførsel viste de første symptomene seg, svak rødfarge etterfulgt av nekroser. Skadene økte med økende konsentrasjon. Det var signifikante forskjeller mellom alle konsentrasjonsnivåer. Helhetsinntrykket ble dårligere med tiden og var dårligere enn akseptabelt hos alle unntatt kontrollplantene.



Fig.128. *Aruncus dioicus*, fotografert syv uker etter tilførsel av NaCl. Fra venstre mot høyre; kontroll, 7 mM, 14 mM, 28 mM og 56 mM.

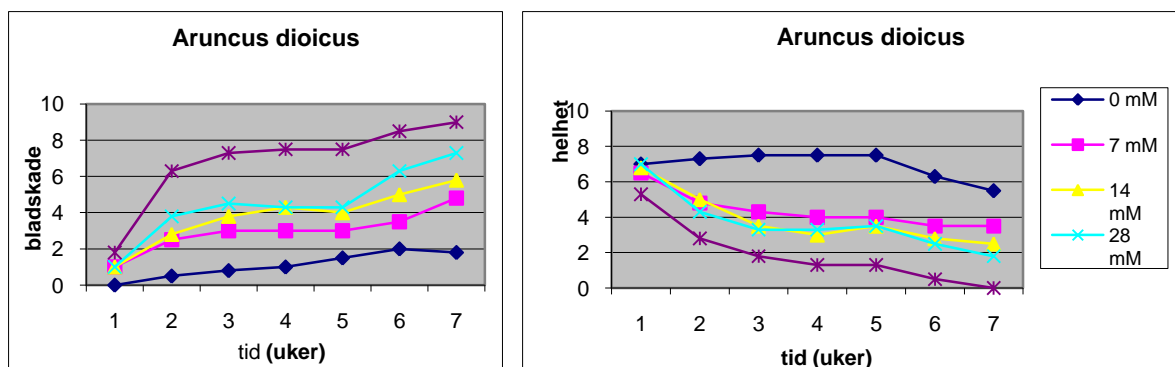


Fig.129. Bladskade (skala 0-9) og helhetsinntrykk (skala 0-9) hos *Aruncus dioicus* ved ulike tidspunkt og konsentrasjoner av NaCl i dyrkningsmediet.

Effekter på vekst

Friskvekt

Forsøket viste at friskvekten avtok med økende konsentrasjon av NaCl i dyrkningsmediet (Tab. 13.). Effekten var signifikant mellom alle konsentrasjonsnivåer regnet over alle arter.

Friskvekten varierte fra i gjennomsnitt 72 g hos kontrollplantene til 29,4 g hos plantene tilført høyeste konsentrasjon.

Tab. 13. Gjennomsnittlig friskvekt hos ni staudeslag dyrket i jord tilført ulike konsentrasjoner av NaCl.

Art	n	Friskvekt (gram)				
		kontroll	7mM	14mM	28mM	56mM
<i>A. mollis</i>	4	53,3a	63,6a	54,8a	49,6a	43,1a
<i>A. dioicus</i>	4	49,6a	44,3a	24,9b	24,6b	13,3b
<i>B. 'Perfect'</i>	4	94,5a	78,8a	73,5a	46,8b	15,6c
<i>G. macrorrhizum</i>	3	116,0a	101,2ab	91,3abc	51,7bc	34,7c
<i>G. x cantabrigiense</i>	4	79,4a	68,8a	43,3b	38,1bc	21,9c
<i>G. x magnificum</i>	4	60,1a	53,1a	52,0a	22,0b	12,1b
<i>H. x fortunei</i>	4	83,6a	60,5b	53,5b	66,1ab	64,6ab
<i>V. minor</i>	4	51,0a	52,6a	39,3a	49,3a	45,1a
<i>W. ternata</i>	4	60,8a	46,8ab	44,8ab	30,5bc	14,6c
Gjennomsnitt		72,0a	63,3b	53,0c	42,1d	29,4e

- Verdier etterfulgt av like bokstaver innen hver rad er ikke signifikant forskjellige ved $p \leq 0,05$.

Det var samspill mellom art og konsentrasjon. Sterkest reduksjon med økende konsentrasjon ble funnet hos *B. 'Perfect'*, alle planteslag innen *Geranium*, *A. dioicus* og *W. ternata*, med en vekstreduksjon på mellom 70 og 85 % mellom kontrollplantene og plantene tilført høyeste konsentrasjon. Det ble ikke funnet signifikant reduksjon i friskvekt hos *A. mollis* og *V. minor*.

H. x fortunei viste små endringer med hensyn på friskvekt, men hos dette planteslaget ble friskvekten redusert også ved den laveste konsentrasjon i dyrkingsmediet (7mM). Ved en konsentrasjon på 14 mM ble friskvekten hos *A. dioicus*, *G. x cantabrigiense* redusert. Først ved en konsentrasjon på 28 mM NaCl hadde *B. 'Perfect'*, *G. macrorrhizum*, *G. x magnificum* og *Waldsteinia ternata* signifikant redusert friskvekt.

Tørrvekt

Gjennomsnittlig tørrvekt regnet over alle arter ble også redusert med økende NaCl-konsentrasjon i dyrkingsmediet (Tab.14). Kontrollplantene hadde en gjennomsnittlig tørrvekt på 19,2 g, mens plantene tilført 56 mM NaCl hadde gjennomsnittsvikt på 11,3 g. Det var signifikante endringer mellom alle nivåene med unntak av mellom de to høyeste konsentrasjonene.

Tab. 14. Gjennomsnittlig tørrvekt hos ni staudeslag dyrket i jord tilført ulike konsentrasjoner av NaCl.

Art	n	Tørrvekt (gram)				
		kontroll	7mM	14mM	28mM	56mM
<i>A. mollis</i>	4	19,4ab	21,8a	19,9ab	17,6ab	16,3b
<i>A. dioicus</i>	4	19,9a	20,8a	13,5b	14,9b	11,3b
<i>B. 'Perfect'</i>	4	18,9a	15,8ab	14,3ab	9,8bc	7,1c
<i>G. macrorrhizum</i>	3	21,0a	17,3ab	14,8ab	9,3b	10,8b
<i>G. xcantabrigiense</i>	4	20,1a	17,5a	12,8b	10,8b	9,8b
<i>G. x magnificum</i>	4	20,1a	16,9a	16,3a	9,5b	7,4b
<i>H. x fortunei</i>	4	19,3a	12,6b	10,9b	14,0b	14,3b
<i>V. minor</i>	4	14,9a	16,3a	11,8a	14,1a	13,9a
<i>W. ternata</i>	4	19,5a	15,1ab	15,0ab	12,5b	10,8b
Gjennomsnitt		19,2a	17,1b	14,4c	12,5d	11,3d

- Verdier etterfulgt av like bokstaver innen hver rad er ikke signifikant forskjellige ved $p \leq 0,05$.

Også her var det samspill mellom art og konsentrasjon. Det var bare *H. x fortunei* som hadde redusert tørrvekt ved laveste konsentrasjon i dyrkingsmediet (7mM). Ved en konsentrasjon på 14 mM ble tørrvekten hos *A. dioicus*, *G. x cantabrigiense* signifikant redusert. Først ved en konsentrasjon på 28 mM NaCl hadde *B. 'Perfect'*, *G. macrorrhizum*, *G. x magnificum* og *Waldsteinia ternata* redusert tørrvekt. Det ble ikke funnet signifikante endringer i tørrvekt hos *V. minor*, og det var relativt liten sammenheng mellom tørrvekt og konsentrasjon i dyrkingsmediet hos *A. mollis*, men tørrvekten var lavest ved høyeste konsentrasjon i dyrkingsmediet

Opptak av natrium og klorid i plantene

Det var som forventet sammenheng mellom opptak av natrium og klorid i plantene og konsentrasjonen i NaCl- løsningsen tilført vekstmediet (Tab.15, Tab.16). Det ble registrert signifikante forskjeller i kloridinnhold i plantene mellom alle de ulike konsentrasjonsnivåene (Tab.15.). Kontrollplantene hadde et gjennomsnittlig kloridinnhold på 10,55 g/ kg tørrstoff, mens hos planter dyrket ved det høyeste konsentrasjonsnivået var gjennomsnittlig kloridinnhold tre ganger høyere.

Tab.15. Innhold av klorid (g/kg tørrstoff) i ni staudeslag dyrket i jord tilført ulike konsentrasjoner av NaCl i dyrkningsmediet.

Art	n	Klorid (g/kg)					Gj.snitt
		kontroll	7mM	14mM	28mM	56mM	
<i>A. mollis</i>	3	6,44d	9,73c	13,53b	17,80a	18,07a	13,11e
<i>A. dioicus</i>	3	13,40c	17,63c	24,03b	25,73b	36,80a	23,52c
<i>B. 'Perfect'</i>	3	6,91c	8,51c	12,63c	19,63b	29,27a	15,39e
<i>G. macrorrhizum</i>	3	15,00c	19,10bc	25,73b	35,87a	24,97b	24,13bc
<i>G. x cantabrigiense</i>	3	9,47b	12,43b	14,00ab	19,07a	18,17a	14,63e
<i>G. x magnificum</i>	3	13,27c	18,07c	22,83bc	28,27b	49,93a	26,47ab
<i>H. x fortunei</i>	3	15,20d	22,77c	28,27b	33,03a	36,63a	27,18a
<i>V. minor</i>	3	11,33c	14,23c	16,83c	23,23b	31,53a	19,43d
<i>W. ternata</i>	3	3,90c	5,29c	9,30c	20,90b	34,30a	14,74e
Gjennomsnitt		10,55e	14,20d	18,57c	24,84b	31,07a	

-Verdier etterfulgt av like bokstaver innen hver rad er ikke signifikant forskjellige ved $p \leq 0,05$.
Tilsvarende gjelder for gjennomsnittsverdiene i kolonnen til høyre.

For natrium viste bladanalysene (Tab.16.) at kontrollplantene hadde et gjennomsnittlig natriuminnhold på 43,3 mg/100g, mens plantene dyrket ved høyeste konsentrasjon hadde et innhold som var ca. 20 ganger høyere. Det var ingen signifikant forskjell mellom natriuminnhold i kontrollplantene og plantene tilført 7 mM NaCl (Tab.16). Det var derimot signifikante forskjeller på opptak av natrium mellom de fire konsentrasjonsnivåene fra 7 til 56 mM.

Tab.16. Innhold av natrium (mg /100g tørrstoff) i ni staudeslag dyrket i jord tilført ulike konsentrasjoner av NaCl i dyrkningsmediet.

Art	n	Natrium (mg/100g)					Gj.snitt
		kontroll	7mM	14mM	28mM	56mM	
<i>A. mollis</i>	3	41,4cd	33,5d	55,1c	83,5b	139,0a	70,5d
<i>A. dioicus</i>	3	36,9c	50,9c	533,7b	445,7bc	1360,0a	485,4b
<i>B. 'Perfect'</i>	3	22,5c	54,6c	154,0c	743,7b	1280,0a	451,0bc
<i>G. macrorrhizum</i>	3	131,3c	482,3bc	914,3ab	1393,3a	691,0bc	722,5a
<i>G. xcantabrigiense</i>	3	58,7c	258,7bc	278,7bc	428,7ab	550,3a	315,0c
<i>G. x magnificum</i>	3	20,8b	37,7b	73,7b	400,7b	1673,3a	441,2bc
<i>H. x fortunei</i>	3	16,0c	22,1c	33,7c	66,1b	184,0a	64,4d
<i>V. minor</i>	3	28,9b	26,8b	68,4b	101,0b	422,0a	129,4d
<i>W. ternata</i>	3	33,2c	53,5c	140,0c	517,0b	1293,3a	407,4bc
Gjennomsnitt		43,3d	113,3d	250,2c	464,4b	843,7a	

- Verdier etterfulgt av like bokstaver innen hver rad er ikke signifikant forskjellige ved $p \leq 0,05$.
Tilsvarende gjelder for gjennomsnittsverdiene i kolonnen til høyre.

Det var forskjell mellom artene med hensyn på opptak av natrium og klorid. *H. x fortunei* og *G. x magnificum* hadde det høyeste opptaket av klorid, mens *A. mollis*, *B. 'Perfect'*, *G. x cantabrigiense*, samt *W. ternata* hadde det laveste.

G. macrorrhizum skilte seg signifikant fra de andre artene med det høyeste gjennomsnittlige opptaket av natrium i plantene. *H. x fortunei* skilte seg sammen med *V. minor* og *A. mollis* fra de andre artene med et forholdsvis lavt innhold av natrium i plantene.

Det var korrelasjon mellom innhold av natrium og klorid i bladverket og de målte parametrene. Skadene økte, og veksten og helhetsinntrykket ble redusert med økende innhold i bladverket. Korrelasjonen var sterkest hos *A. dioicus*, *B. 'Perfect'*, *G. x magnificum* og *W. ternata* ($r=0.73-0.99$). Den var svakest hos *V. minor* ($r=0.04-0.59$) og *A. mollis* ($r=0.20-0.72$). Det var en svak tendens til noe sterkere korrelasjon mellom de målte parametrene og klorid enn med natrium.

REFERANSER

Amundsen, C.E., French, H., Haaland, S., Pedersen, P.A., Riise, G. & Roseth, R. (2008). Salt smart. Miljøkonsekvenser ved salting av veger – en litteraturgjennomgang. Statens vegvesen. Teknologirapport nr. 2535. 97 s.

Bengtsson, R., Berglund, K., Bosch-Willebrand, I., Gustavsson, E., Hammer, M., Hermelin-Jungstedt, I., Lorentzon, K., Løvkvist, B., Nilsson, E. og Zetterlund, H. (1993). Staudeboka med plantebeskrivelser. Landbruksforlaget, 319 s.

Boddy, F. A. (1974). Ground cover and other ways to weed-free gardens. David & Charles, London, 184 s.

Bosch-Willebrand, I. (1977). Marktäckande växter för lättskött trädgård. LTs förlag. Stockholm, 179 s.

Fortgens, G. & Molenaar, F. (2002). Perennials in landscaping. All-round communications, Boskoop. 23.s.

Fostad, O & Pedersen, P.A. (2000). Container-grown tree seedling responses to sodium chloride applications in different substrates. Environmental pollution, 109: 203-210.

Gederaas, L., Salvesen, I. & Viken, Å. (red.) (2007). Norsk svarteliste 2007 – Økologiske risikovurderinger av fremmede arter. Artsdatabanken, Norge. 151 s.

MacKenzie, D.S. (1997). Perennial ground covers. Timber Press. Portland, Oregon. 379 s.

Månsson, L. (2002). Gyldendals bok om stauder. Gyldendal, 240 s.

Pedersen, P.A. (1994). Vegetasjon ved trafikkåreer. Håndbok nr. 169. Statens vegvesen, 94 s.

Pedersen, P. A. (2010). Saltsprutskader på vegetasjon langs veger i Østlandsområdet 2010. Vegdirektoratet. Rapport 2614, 41 s.

Røhr, P.K. (1996). Effects of de-icing salts on soil, water, and vegetation. Main report II: Soil investigation and effects of salt in different selected areas. GEOfuturum as, Forskningsparken i Ås, MITRA No. 02/96 (sitert etter Fostad, O & Pedersen, P.A. 2000).

Søyland, M. (2006). Salttoleranse hos stauder. Masteroppgave. Ås, Universitetet for miljø- og biovitenskap. 56 s.

Thomas, G. S. (1971). Plants for ground-cover. J.M.Dent & Sons Ltd, London. 173 s.

Tuesen, K. & Guldager, S. (2003). Pleje av stauder på kirkegårder. Park- og landskap Videnblade. Nr. 4.0-11. 2 s.

Vike, E. (2004). Markdekkende stauder. Etableringsforsøk og registreringer i veganlegg. Rapport.48 s.

Vike, E. (2005). Markdekkende stauder – resultater fra forsøk. Fagus Fakta, 7. 1 s.

Vike, E. (2006). Salttoleranse hos stauder. Fagus Fakta, 12. 2 s.

Vike, E. (2009a). Markdekkende stauder. Etableringsforsøk i Trondheimsvn. (RV4) /Oslo. Delrapport. Statens vegvesen Region øst. 13 s.

Vike, E. (2009b). Markdekkende stauder – noen observasjoner når det gjelder spredning. Fagus Fakta, 7. 2 s.



Statens vegvesen

Region øst
postboks 1010
2605 Lillehammer
Tlf. 81522000
firmapost-ost@vegvesen.no

ISBN nummer: 978-82-91228-30-33