

Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave 2019 30 stp
Fakultet for Landskap og Samfunn

Rehabilitering av Frognerstranda - Dynamisk vegetasjonsdesign langs den urbane kystlinjen

Rehabilitation of Frognerstranda - Dynamic vegetation design
along the urban coastline

Karoline Kristensen Bjørnaali
Landskapsarkitektur

BIBLIOTEKSSIDE

Tittel:

Rehabilitering av Frognerstranda- Dynamisk vegetasjonsdesign langs den urbane kystlinjen

Title:

Rehabilitation of Frognerstranda- Dynamic vegetation design along the urban coastline

Forfatter:

Karoline Kristensen Bjørnaali

Publisert:

15.05.2019

Veileder:

Anne Katrine Geelmuyden,
professor i landskapsarkitektur, NMBU

Format:

A4 Liggende

Oppgavetype:

Masteroppgave i Landskapsarkitektur, 30 studiepoeng

Sidetall:

102

Nøkkelord:

Dynamisk vegetasjonsdesign, Frognerstranda, Havnepromenaden, vegetasjonsstruktur, kreativ skjøtsel, økologi, plantesamfunn, landskapsarkitektur

Keywords:

Dynamic vegetation design, Frognerstranda, vegetation structure, creative management, ecology, plant communities, landscape architecture

Illustrasjoner og foto:

Bilder og illustrasjoner er forfatterens egne med mindre annet er spesifisert

Is the garden finished - are you there yet?
-Will Giles (2001)



Figur 1.1
Foto: Kawin Harasai

FORORD

Denne masteroppgaven markerer slutten av det femårige studiet i Landskapsarkitektur ved Norges Miljø- og Biovitenskapelige Universitet (NMBU).

Da jeg skulle velge tema for masteroppgaven skjønte jeg raskt at jeg ville skrive om vegetasjon. Interessen og fascinasjonen for våre grønne omgivelser er noe jeg har fått dyrke i løpet av studietiden, spesielt som sommeransatt i parkenheten på NMBU og som praktikant hos LARK Landskap. Med vegetasjon som formgivningselement og naturen som læremester spiller landskapsarkitekter en viktig rolle i å forme fremtidens byer.

Hvordan vi forbereder byene våre på fremtidens klimendringer engasjerer meg. Med mange nye utfordringer knyttet til arealendringer, overvannshåndtering og endringer i temperatur er det viktig å tenke langsiktig og å planlegge robuste løsninger for å fremme et grønt byliv. Oslo er Europeisk Miljøhovedstad i år, og er på mange måter godt i gang med det grønne skiftet. Samtidig bygges mye av hovedstadens kystlinje ned, og verdifulle naturtyper står i fare for å forsvinne.

Jeg valgte å jobbe med Frognerstranda som caseområde fordi det er en strekning hvor veldig mange får sitt hverdagsmøte med naturen på vei til og fra jobb, men hvor grøntarealene er dårlig utnyttet. Beliggenheten gjør at området har et stort potensiale som grønn

del av Havnepromenaden. E18 og jernbanen tilfører imidlertid støy og forstyrrer opplevelsen av grønt byliv. Hvordan vil vi at Fjordbyen Oslos urbane kystlinje skal være i fremtiden? Med min oppgave ønsker jeg å prosjektere en klimaresilient og dynamisk strandlinje som er opplevelsesrik og mangfoldig.

Jeg vil takke min veileder Anne Katrine Geelmuyden for å ha fulgt meg gjennom prosessen og introdusert meg for begrepet *dynamisk vegetasjonsdesign*, tusen takk for gode diskusjoner og veiledninger. Jeg vil også rette en takk til Guro Lehne Lundqvist, Line Lund Nordbakk, Motoko Yoshida og Bård Bredesen i Bymiljøetaten i Oslo kommune for bildemateriale og god hjelp i forbindelse med caseområdet. Takk til Elin Tanding Sørensen og Kjersti Vallevik Håbjørg for engasjerende samtaler og gode innspill. Takk til Tord Erik Feldt Enger og landskapslaben for inspirerende diskusjoner. Takk til familien som alltid støtter meg, og til mamma for korrekturlesing. Takk til mine gode studievenner gjennom fem år for god støtte og mye glede gjennom lange dager på Akropolis, og takk til mammaen til Kristine for varm lunsj i innspurten.

SAMMENDRAG

Vegetasjon er dynamisk og i stadig forandring. Likevel ligger fokuset ofte på verdiene i vegetasjonens modne stadium, og med et spesifikt sluttresultat i tankene. Den naturlige dynamikken får lite spillerom. Vedlikeholdsbehovet blir stort, og det skal mer til for at strukturen og artssammensetningen får en naturlig karakter. For å få økologisk smarte og robuste naturområder innenfor byggefeltet forutsetter det at naturens dynamikk får en større plass i planleggingen av grøntområder. Med mange nye utfordringer knyttet til arealendringer, overvannshåndtering og endringer i temperatur er det viktig med langsiktige planer som fremmer robuste løsninger for et grønt byliv, med vegetasjon som løfter frem muligheter og kvaliteter i alle livsfaser.

Denne oppgaven utforsker hvordan en dynamisk designstrategi kan implementeres på Frognerstranda i Oslo, med naturen som læremester og vegetasjon som formingsselement. Målet er å rehabilitere området som en robust og rekreativ strekning mellom Bygdøy og Oslo sentrum med økt klimaresiliens. Som den travleste sykkelveien i Norge blir Frognerstranda mange folks hverdagsmøte med naturen på vei til og fra jobb. Området preges imidlertid av støy fra E18 og får ikke utnyttet sitt fulle potensiale. Med utgangspunkt i relevant teori presenteres en metode for dynamisk vegetasjonsdesign som testes ut på caseområdet.

ABSTRACT

Vegetation is dynamic and constantly changing. Nevertheless, the focus is often on the values in the mature stage of the vegetation, and with a specific final result in mind. The natural dynamics is neglected. There is a constant need for maintenance, and the structure and the species distribution does not easily get a natural character. In order to obtain ecologically smart and robust solutions within urban areas, more attention towards the nature's dynamics in the planning of green spaces is necessary. With many new challenges related to land-use changes, stormwater management and temperature changes, it is important to make long-term plans promoting robust solutions for green cities, with vegetation that highlights opportunities and qualities in all stages of life.

This thesis explores how a dynamic vegetation strategy can be implemented at Frognerstranda in Oslo, with nature as the teacher and vegetation as the shaping element. The goal is to rehabilitate the area as a robust, recreative area between Bygdøy and downtown Oslo with increased climate resilience. As the busiest bicycle path in Norway, Frognerstranda becomes many people's main encounter with nature in the daily life, on their way to and from work. However, the area is characterized by noise from the much trafficated road, and is not fulfilling its potential. Based on relevant literature a method for dynamic vegetation design is presented and tested.

INNHOLDSFORTEGNELSE

<u>1. INTRODUKSJON</u> 9						<u>4. PROSJEKTERING</u> 59		
1.1	Bakgrunn for oppgaven	10		- Lysforhold	36	4.1	Referanseområde	60
1.2	Mål og problemstilling	11		- Konkurransen	37	4.2	Konsept	61
1.3	Metode	12	2.3	Etablering	38	4.3	Overordnet	62
1.4	Introduksjon til prosjektet	13		- Etablering av tresjikt	38		- Grep	62
	- Lokalklima og grunnforhold	15		- Etablering av feltsjikt	39		- Illustrasjonsplan	63
	- Blågrønne strukturer	16	2.4	Skjøtsel	41		- Snitt	64
1.5	Regionale mål og føringer	18		- Kreativ skjøtsel	41		- Romforløp	66
	- Prinsippkisser E18	20		- Tynning og beskjæring	42	4.4	Vegetasjon	67
	- Diskusjon E18	22		- Luking og slått	43		- Type A	68
				- Metode for dynamisk vegetasjonsdesign	44		- Lignoser	69
<u>2. TEORI: DYNAMISK VEGETASJONSDESIGN</u> 23			<u>3. ANALYSER</u> 47				- Feltsjikt	73
2.1	Økologi	24	3.1	Landskap	48		- Type B	80
	- Urbane grøntområder	25		- Naturtyper	48	4.5	- Lignoser	81
	- Stedegenhet	27		- Utsikt	49		Avslutning	90
	- Spontanvegetasjon	28		- Eksisterende vegetasjon	50		- Diskusjon og refleksjon	90
	- Enger	29		- Snitt	52		- Kildeliste	95
2.2	Design	31	3.2	Fysiske forutsetninger	54		- Figurliste	97
	- Designet plantesamfunn	31		- Tilgjengelighet til vannet	54			
	- Dynamisk vegetasjonsdesign	32		- Barrierer og forbindelser	55			
	- Vegetasjonsstruktur	33		- Møblering	56			
	- Vegetasjonens formspill	35	3.3	Oppsummering	57			



1.INTRODUKSJON

I dette kapitlet presenteres oppgavens mål, problemstilling og oppbygging. Det gis en introduksjon til oppgaveområdet og en gjennomgang av politiske mål og føringer som er relevante for oppgaven. Basert på disse presenteres en rekke prinsippsskisser for E18 og en vurdering av de ulike alternativene.

Figur 1.2
Foto: Ray Zhuang

1.1 BAKGRUNN FOR OPPGAVEN

Det prates stadig mer om nærnaturens positive effekt for helsen, samtidig som presset på grøntområder i tettbebygde områder øker. Det som blir igjen av grøntområder forventes å tilby flere funksjoner på liten plass, og verdiene skal helst være der så fort som mulig. Da er det behov for varierende vegetasjonsløsninger som tilbyr ulike natur- og parkopplevelser på lite areal. (Wiström et al., 2009)

Dagens urbane grønnstruktur preges av få arter og enkle vegetasjonsstrukturer, og planlegges gjerne med et klart resultat i tankene. (Wiström et al, 2009) (Wiman, 2014). Vedlikeholdet fryser deretter komposisjonen og gjør at parkene oppleves statiske. (Gustavsson, 2004) Et alternativ til dette vil være å prøve å etterligne vegetasjonssystemenes naturlige prosesser, uten noe fasitsvar på hvordan det vil se ut underveis, eller etter hvert.

Dynamisk vegetasjonsdesign handler om å planlegge vegetasjonen med fokus på at den er i stadig forandring. Samspillet mellom de ulike vekstene skaper en kompleks struktur og romlighet, og kan gi en genuin følelse av natur på et betydelig mindre område sammenlignet med beplantninger med lite struktur. Strukturrike beplantninger skaper ulike nisjer for planter og dyr, og er i tillegg mer robuste med økt stabilitet mot sykdommer og mot forandringer i omgivelser og klima. (Wiström et al., 2009)

Utbyggingspresset øker langs Oslos kystlinje, og verdifulle naturtyper står i fare for å forsvinne. Denne oppgaven utforsker hvordan en dynamisk designstrategi kan implementeres på Frognerstranda i Oslo. Frognerstranda er et delområde vest i Fjordbyen Oslo og den ytterste delen av Havnepromenaden vestover. Strandlinjen strekker seg fra Frognerkilen i vest til Framnes i øst, og langs strekningen går både E18, gang- og sykkelvei, togskinner og en strandpromenade. Mange sykkelpendlere bruker denne ruten fra Lysaker til Oslo sentrum. Det er antakeligvis den mest trafikkerte sykkelveien i Norge, og det er nok på denne strekningen mange folk får sitt nærmeste møte med naturen i hverdagen. Som mange andre urbane grøntområder domineres vegetasjonen på Frognerstranda av gressplen, få arter og enkle vegetasjonsstrukturer. Med dynamisk vegetasjonsdesign vil Frognerstanda rehabiliteres på en bærekraftig måte og bli et opplevelsesrikt parkdrag fra parken er ny-etablert, med verdier gjennom hele prosessen på vei til å bli en robust kystlinje.

1.2 MÅL OG PROBLEMSTILLING

Målet med oppgaven er å designe et grønt parkdrag langs Frognerstranda med en dynamisk designstrategi. Gjennom stedsanalyser og befaringer registreres hvilke grep som burde gjennomføres for å få en bærekraftig rehabilitering av Frognerstranda, først på overordnet nivå og deretter på detaljnivå med planteplaner- og prinsipper, etablering og skjøtsel. Oppgaven ønsker å finne ut hvordan dynamiske vegetasjonsprinsipper kan implementeres i et urbant område med mye gjennomfart, med fokus på visuelle, økologiske og rekreative verdier og hvordan området kan bli bedre rustet for fremtidige klimaendringer. Frognerstranda skal utvikles som en grønn del av Havnepromenaden, og beplantningen speiler den rike vegetasjonen på Bygdøy og Osloøyene som er spesiell for indre Oslofjord. Streknin-gen skal ivareta brukernes behov, og samtidig bli mer opplevelsesrik og mangfoldig.

Jeg vil besvare følgende spørsmål:

Hvordan kan beplantningen langs Frognerstranda utformes etter dynamiske prinsipper?

Hvilke overordnede grep må til for å rehabilitere Frognerstranda på en bærekraftig måte?

1.3 METODE OG OPPGAVENS OPPBYGGING

Problemstillingene besvares gjennom prosjektering. Basert på litteratur og analyser presenteres et nytt designforslag for Frognerstranda på overordnet nivå med planteplan og skjøtelsesplan på detaljnivå.

INTRODUKSJON

I introduksjonskapitlet presenteres caseområdet på overordnet nivå. Caseområdets beliggenhet, lokalklima og grunnforhold presenteres, i tillegg til områdets blågrønne strukturer. Regionale mål og føringer som er relevante for området presenteres, etterfulgt av en diskusjon rundt E18. Alternativer for E18 vurderes opp mot hverandre i en egnehetsanalyse.

TEORI

Hoveddelen av litteraturen som har blitt anvendt fokuserer på økologisk og dynamisk design og bærekraftig utvikling av urbane grøntområder, i tillegg til forsøk fra Sverige. Teorikapitlet er inndelt i fire deler; økologi, design, etablering og skjøtsel. Teorien fungerer som en bakgrunn for å forstå hva som må til for å løse oppgavens mål, og hvordan dynamisk vegetasjonsdesign fungerer.

ANALYSER

Analysene er gjennomført ved befarings, søk på nett og gjennom møter med Bymiljøetaten i Oslo. Informasjon fra brukerne er hentet fra Lévas medvirkningsrapport

gjennomført i 2016. I analysedelen kartlegges hvilke utfordringer området står ovenfor, samt hvilke kvaliteter som finnes. Naturtyper i nærområdet kartlegges i tillegg til vegetasjonen innenfor caseområdet. Analyse-ene oppsummeres i styrker og svakheter og brukes som utgangspunkt i den videre utformingen.

PROSJEKTERING

Basert på lærdom fra litteraturen og forsøkene i Sverige i tillegg til funn fra analysene prosjekteres et løsningsforslag for Frognerstranda. Det foreslås noen grep på overordnet nivå som presenteres i diagrammer og i illustrasjonsplanen. En overordnet plan over romdannelser presenterer en inndeling av området med forskjellige vegetasjonsprinsipp. Det zoomes inn på to ulike områder, hvor planteplaner, skjøtelsesplaner og plantelister presenteres.

Avslutningsvis presenteres en refleksjon over oppgaven.

1.4 INTRODUKSJON TIL PROSJEKTET

Frognerstranda er en strandlinje på vestsiden av Oslo og inngår i Havnepromenaden som er under utvikling. Promenaden og gang- og sykkelveien skilles nå av et vegetasjonsfelt som varierer i bredde fra tre til ti meter. Vegetasjonsfeltet består hovedsakelig av gressplen, piletrær og noen buskfelt med syrin, berberis og buskmure. Vannet mellom Frognerstranda og Bygdøy heter Frognerkilen.

Mange bruker området kun til transit, og den største brukergruppen er syklister, etterfulgt av fotgjengere. Båteierne bruker området mye, og småbåthavna huser ca 1500 båtplasser. (Léva, 2015)

Kongen marina er en bar/restaurant som trekker folk til den sydligste delen av Frognerstranda. Parkeplassen utenfor marinaen har 200 parkeringsplasser og brukes av båteiere, men også Color Lines passasjerer og pendlere som jobber i byen parkerer her på grunn av billig parkeringsavgift. (Léva, 2015) Frognerstranda har stort potensiale med sin nærhet til vannet og beliggenhet mellom Bygdøy og Oslo sentrum.



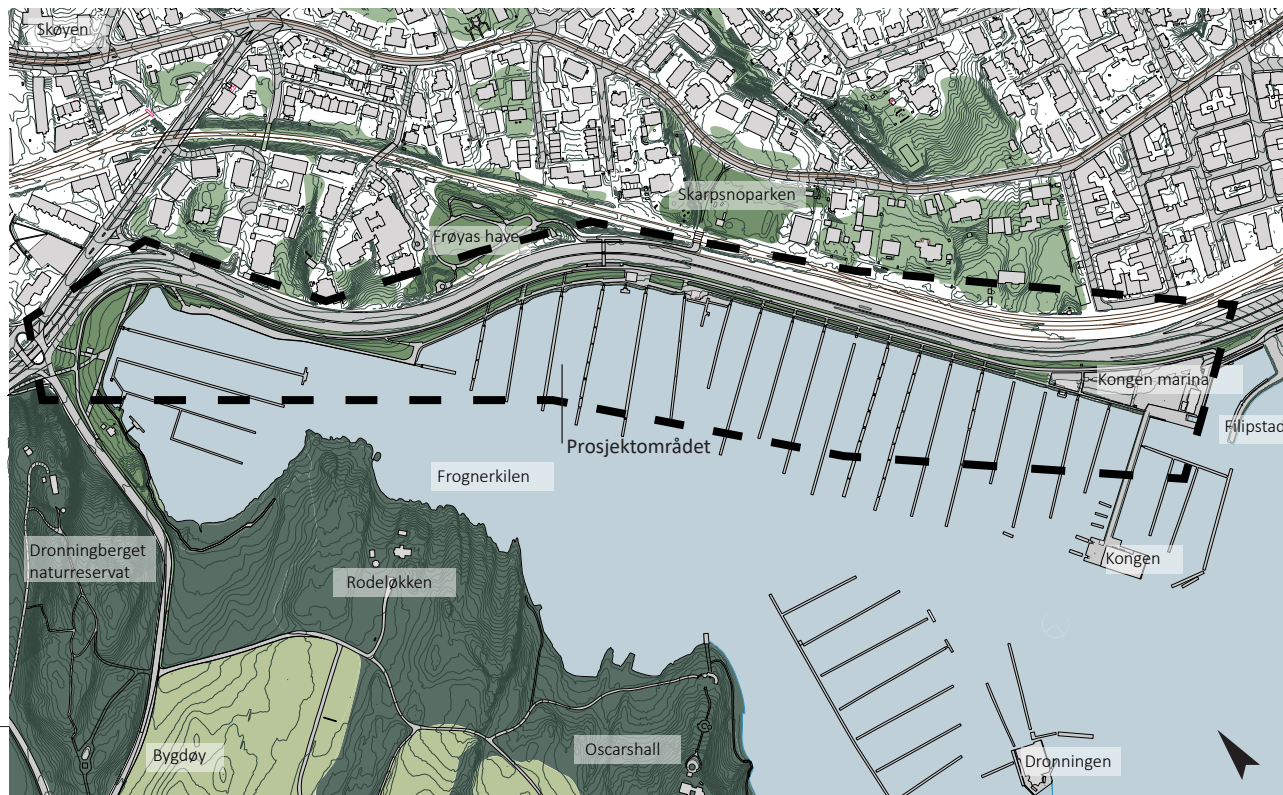
Figur 1.3: Panoramabilde av Frognerstranda sett fra sør
Foto: M. Prinke



Oppgaveområdet befinner seg sørvest i Oslo kommune



Oslo kommune

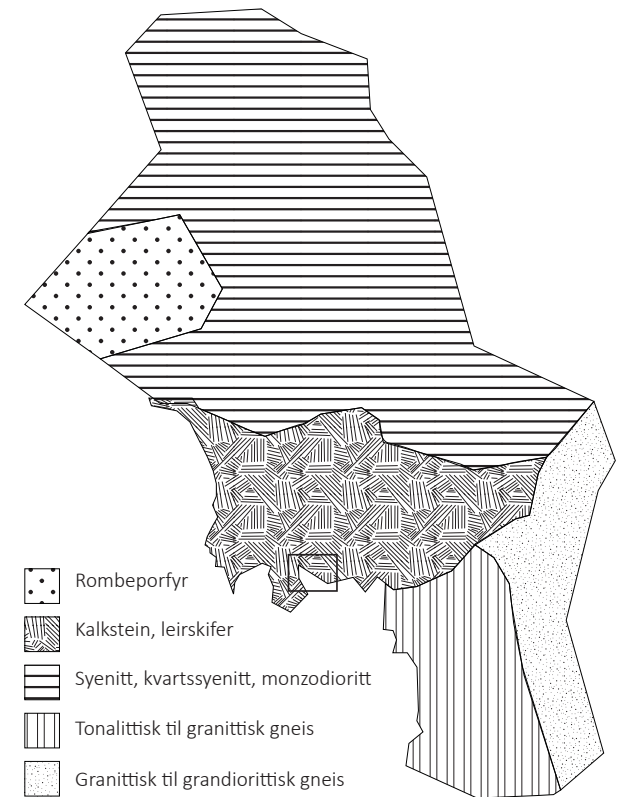
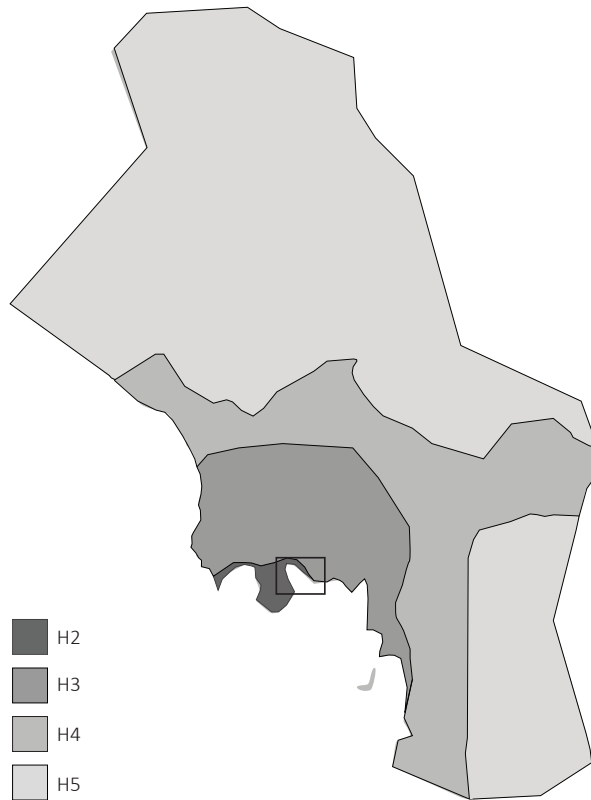


LOKALKLIMA OG GRUNNFORHOLD

Norge er inndelt i åtte klimasoner med hardighetstall H1-H8, hvor H1 er det varmeste og H8 det kaldeste. Innenfor Oslo kommune finnes klimasonene H2 til H5 (figur 1.4). En plante med H5 kan i utgangspunktet klare seg i områder med H5 og nedover. (E-plante, 2019n) Oppgaveområdet er i klimasone H2, som vil si at alle planter med H2 til H8 i utgangspunktet kan klare seg her. Det kommer selvfølgelig også an på andre lokal-klimatiske forhold som jordkvalitet, solforhold, vind og tørke. Frognerstranda vender sørvest, er uten bebyggelse på sørsiden og får derfor svært gode solforhold døgnet rundt. Figuren til høyre viser berggrunnen i Oslo kommune. Oslo er rik på kambrosilur-bergarter med kalkrik grunn. Berggrunnen på oppgaveområdet domineres av kalkstein og leirskifer. Løsmassene i området består av fyllmasser. Informasjon om bergartene er funnet på Ngu (2019, n).



Figur 1.4 Klimasoner i Oslo, utarbeidet fra E-plantes klimasonekart.(2019, n)
Figur 1.5 Berggrunn i Oslo, utarbeidet fra Ngu (2019,n)



BLÅGRØNNE STRUKTURER

Indre Oslofjord er et relativt lukket fjordområde, og utslipp holdes inne i fjorden over lange perioder på grunn av langsom vannutskiftning. Derfor kan miljøgifter og næringssalter hope seg opp og skade de indre fjordområdene. (Hundskaar et al., 2015) Frognerkilen er en trang vik innerst i Oslofjorden med Frognerstranda på den ene siden og Bygdøy på den andre, og Frognerelva har sitt utløp innerst. Det er også småbåthavn i kilen hvor flere båtforeninger holder til. Resultatet er brakkvann med dårlig kvalitet, på grunn av liten sirkulasjon, mange båter og tilførsel av vann med dårlig kvalitet fra elva.

FROGNERELVA

Frognerelva renner fra Sognsvann via Frognerparken, og har sitt utløp innerst i Frognerkilen. Den ligger i dag i kulvert mellom Frøen og Frognerparken og mellom Ingar Nilsens vei og Frognerkilen. Elva har et stort bunndyrsamfunn i tillegg til fisker som ørret og mort, og vannkvaliteten er vurdert til svært dårlig. (Oslo kommune, 2017) Dersom elva åpnes hele veien vil en blågrønn forbindelse skapes fra Frognerkilen til Frognerparken og helt til Sognsvann, og vegetasjon i kantene vil kunne rense vannet.

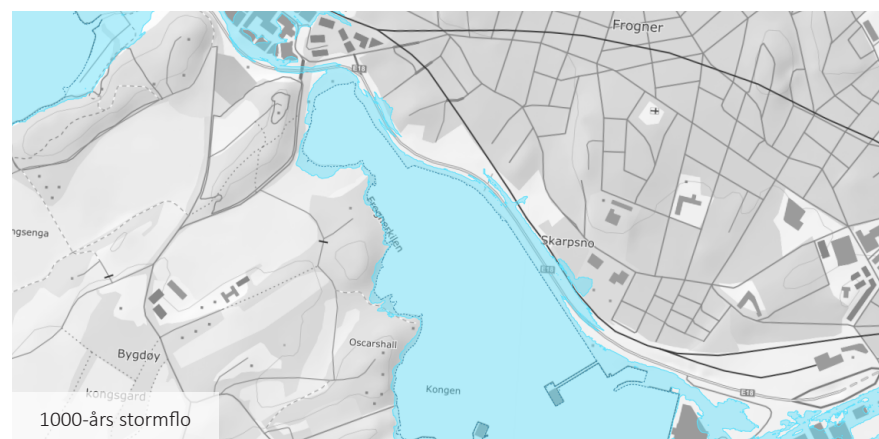
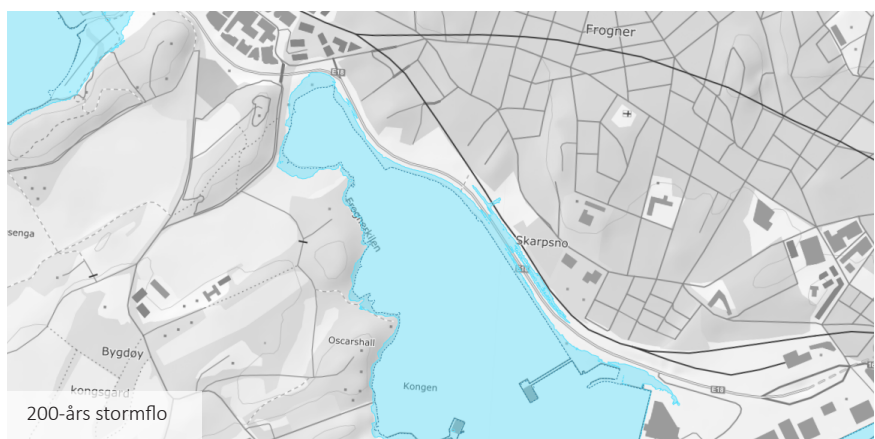
BYGDØYKANALEN

Før var det sjø mellom Bestumkilen og Frognerkilen, og Bygdøy var en øy. Etter middelalderen hadde landhevingen gjort dette til tørt land. I både 1928 og 1937 har det vært planlagt en kanalforbindelse mellom de to kilene, uten at det ble noe av. (Hundskaar et al., 2015) Hvis vannet kunne strømmet gjennom en slik kanal ville det øke vannutskiftningen og vannkvaliteten i både Bestumkilen og Frognerkilen betydelig. (Sørensen, pers. med. 07.03.19) Avhengig av retningen på drivkreftene vil det kunne etableres enveis strømming enten inn eller ut av Frognerkilen. (Hundskaar et al., 2015) Gjennom en slik kanal vil småbåter og kanoer kunne kjøre eller padle gjennom og dermed slippe å ferdes i nærheten av fergene ved Filipstad.



HAVNIVÅ I 2090

Figur 1.6: Havnivå i 2090. (© Kartverket, 2019, n)



Havnivået i Oslo er estimert å stige 46cm i løpet av de neste 70 årene. (kartverket, 2019, n) Kartene viser forventet havnivå i 2090 ved middel høyvann og ved 20-, 200-, og 1000-års stormflo. Ved middel høyvann vil deler av fyllingene langs promenaden stå under vann, mens ved 20-års stormflo vil selve promenaden oversvømmes. Ved 200-års stormflo vil E18 ved Skarpsno og Kongen marina oversvømmes. Ved 1000-års stormflo vil store deler av E18, Kongen marina, Filipstad og området mellom Bestumkilen og Frognerkilen oversvømmes.

1.5 REGIONALE MÅL OG FØRINGER

GRØNTPLAN FOR OSLO

Grøntplan for Oslo (2010) er en plan for den blågrønne strukturen i Oslos byggesone. I planen står det at natur- og opplevelseskvaliteten i et område vil øke med en variert og flersjiktet vegetasjon i kontrast til rene gressarealer. Arealer kan gis ny verdi som dynamiske naturmiljøer ved å for eksempel gjenåpne vassdrag, utvikle erstatningsbiotoper eller gjenskape ødelagte naturtyper. Planen beskriver grøntområder langs større veier, jernbane og T-bane som områder med en viktig funksjon både økologisk, estetisk, som rekreasjonsarealer og som buffersone. Grøntområdene kan ha en lokalklimatisk og luftrensende funksjon, og fungere som spredningskorridorer for planter og dyr. Ofte blir disse områdene liggende som restarealer med varierende skjøtsel, men det er viktig at de behandles i sammenheng med områdene rundt som en del av den overordnede grønnstrukturen.

FJORDBYPLANEN

Fjordbyplanen ble vedtatt i 2008 og inneholder prinsipper for en helhetlig utvikling av fjordbyen Oslo. I planen står det at det skal være god tilgjengelighet til fjorden og den skal være sammenkoblet med byens blågrønne struktur. Det biologiske mangfoldet på land og til vanns skal styrkes med naturelementer. Det skal satses på gående, syklende og kollektivreisen, og forurensning skal reduseres. Filipstad skal utvikles som en utvidelse av sentrum, med næring, boliger, offentlig og privat service og en stor fjordpark med sjøbad. E18 skal helt eller delvis nedsenkes og overbygges med lokk og ivareta trafikken til og fra sentrum. Muligheter for relokalisering av driftsbanegården utredes for å redusere barrierer til den bakenforliggende byen. Sjøfronten skal bli mer finmasket for å sikre variasjon og flere funksjoner som drar nytte av sjønær lokalisering. (Oslo kommune, 2008).

HAVNEPROMENADEN

Havnepromenaden prinsipp- og strategiplan (2017) er en videreutvikling fra Fjordbyplanen. I planen står det at vegetasjon langs promenaden vil bidra til å skape et spenn av visuelle og taktile opplevelser og kan inneholde funksjoner som overvannshåndtering, luftrensning og støyhåndtering. Utviklingen skal etterstrebe biologisk mangfold ved å videreutvikle og etablere habitater langs vannkanten. Om delstrekningen Frognerstranda står det bl.a. at grønnstrukturer bør ses i sammenheng med vegetasjonen på den andre siden av kilen og at strekningen bør videreutvikles som et rolig, skjermet og naturskjønt pusterom før den kompakte byen som kommer på Filipstad. Strekningen bør oppleves som en naturpark med fravær av det urbane. "På Aker Brygge finnes en urban marina. Langs Frognerstranda utvikles en naturmarina". (White arkitekter et al., 2017)

1.6 E18 LANGS FILIPSTAD OG FROGNERSTRANDA

JERNBANEDIREKTORATET
På Filipstad er det i dag driftsbanegård i tillegg til hensettingsplass for lokaltog- og regionaltogmateriell. Plasseringen er lite hensiktsmessig i forhold til byutvikling på Filipstad, og verkstedet blir ukurant med nye togmodeller. Funksjonene bør flyttes og anlegget på Filipstad bør legges ned, men hvor og når er enda ikke avklart. (Jernbanedirektoratet, 2017)
OSLOPAKKE 3
Det er utredet et lokk over E18 langs Filipstad mellom Operatunnelen og Hjørtneskrysset, med Ring 1 på toppen. (Statens Vegvesen et al., 2017) Dersom planen vedtas vil dette hindre muligheten for E18 i tunnel langs Frognerstranda fordi Operatunnelen blir lengre enn hva sikkerhetsforskiptene tillater. Dersom det i fremtiden skal være tunnel på Frognerstranda, vil det bli krav til omkjøringsvei i dagen, og det er det ikke plass til på strekningen. (Rudlang, pers. med. 15.03.19)

Hva som skjer med E18 langs Frognerstranda vil ha mye å si for området i fremtiden. I dag ligger E18 som er stor barriere og støykilde, og det er bred oppslutning i Oslo for tunnel langs Frognerstranda. (Bredesen, pers. med. 27.02.19) I forsøk på å finne en sannsynlig prognose for E18 Frognerstranda har forfatteren vært i kontakt med prosjektleder i Statens vegvesen for E18 Filipstad, som har oversendt kommentarer fra Plan- og bygningsetaten og Statens vegvesen.

Plan- og bygningsetaten sier:

«Foreliggende detaljregulering endrer lite på fremtidige muligheter for å senke E18 Frognerstranda. Inngrepene i veianlegget vest for Hjørtneskrysset er relativt moderate. Evt. nedsenkning av E18 Frognerstranda vil uansett bli et komplekst, langvarig og kostbart anlegg, og med store konsekvenser i anleggsperioden» (Rudlang, pers. med. 15.03.19)

Statens vegvesen sier:

«Statens Vegvesen Region Øst mener det kan legges opp til å bygge grønne broer på Frognerstranda som binder områdene sammen.» (Rudlang, pers. med. 15.03.19)

MINE ANBEFALINGER

Uten tunnel under Frognerstranda vil støypproblemene og barrierene forbli. Det er lite sannsynlig at noen grønne gangbruer over E18 vil løse områdets utfordringer. Frognerstranda er en mye brukt strekning blant myke trafikanter og turgåere, og det burde prioriteres tunnel her i stedet for å forlenge Operatunnelen med 500 meter gjennom Filipstad. Selv om å legge E18 i tunnel er omfattende og et komplekst, langvarig og kostbart anlegg, må det veies opp mot fordelene. Hvis Oslo skal utvikles som en fjordby må den tunge trafikken bort fra sjøsiden. Tunnel under Frognerstranda vil til gjengjeld skape en grønn strandpromenade som vil gi gode rekreasjonsverdier i fremtiden. På de neste sidene vises ulike prinsippsskisser for E18 langs Frognerstranda.

Figur 1.7: Fjordbyen
Illustrasjon: Oslo kommune



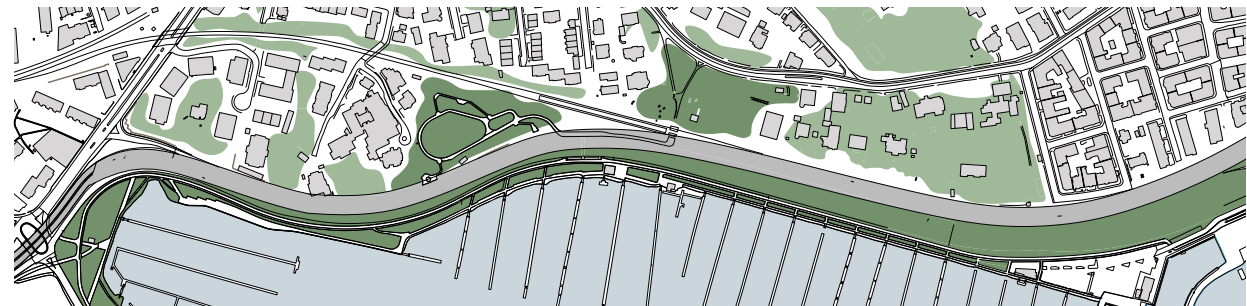
PRINSIPPSKISSER E18

Skissene viser seks alternative forslag for E18 Frognerstranda. Alle alternativene forutsetter at planen om forlengelse av Operatunnelen ikke vedtas. Skissene illustrerer hvor mye areal som kan frigis langs sjøfronten dersom E18 legges i tunnel eller under lakk gjennom hele eller deler av Frognerstranda. Øverste bilde viser dagens situasjon (Alternativ 0) med tre kjørefelt i hver retning.



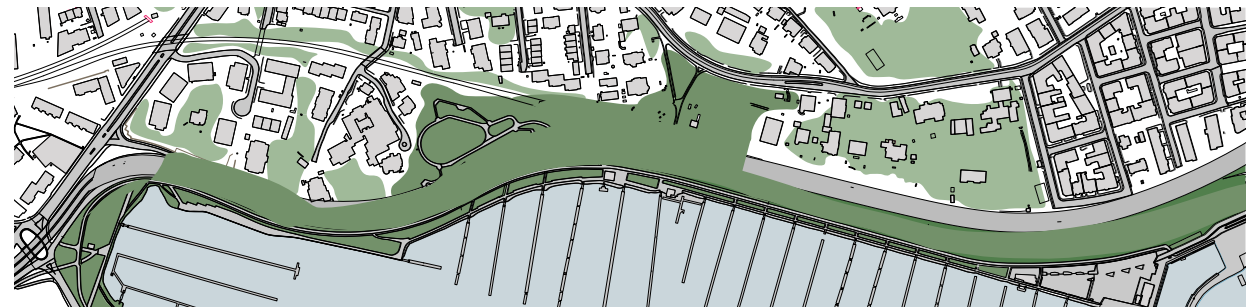
Alternativ 1:

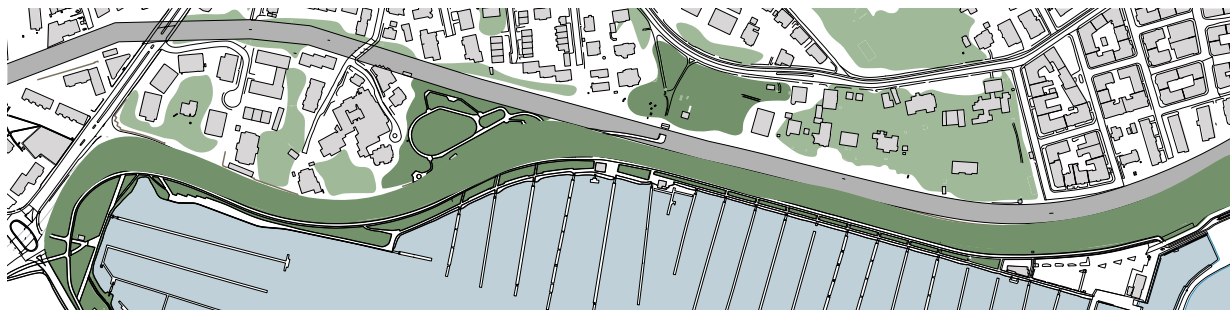
Jernbanen relokiseres og E18 flyttes delvis til jernbanens tidligere beliggenhet for å frigjøre plass til et parkdrag mot Filipstad.



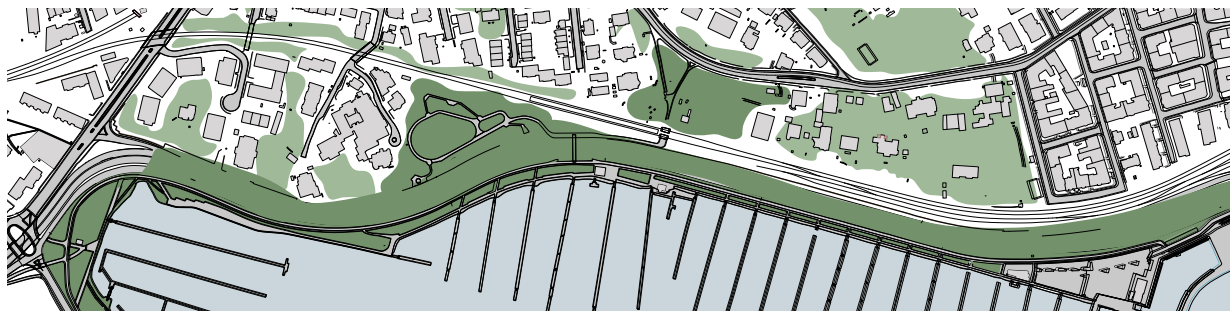
Alternativ 2:

Jernbanen relokiseres og E18 flyttes delvis til jernbanens tidligere beliggenhet. Videre legges E18 i tunnel eller under lakk ved Skarpsnoparken, og det blir en grønn forbindelse mellom Frøyas have, Skarpsnoparken og Frognerstranda.

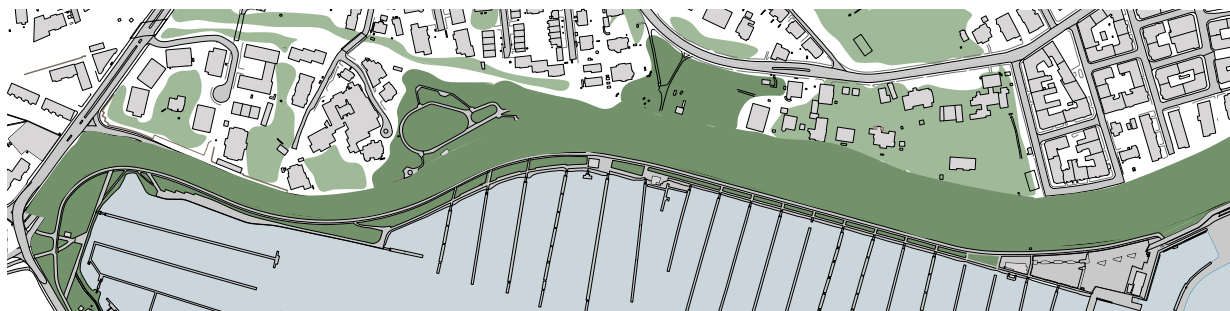




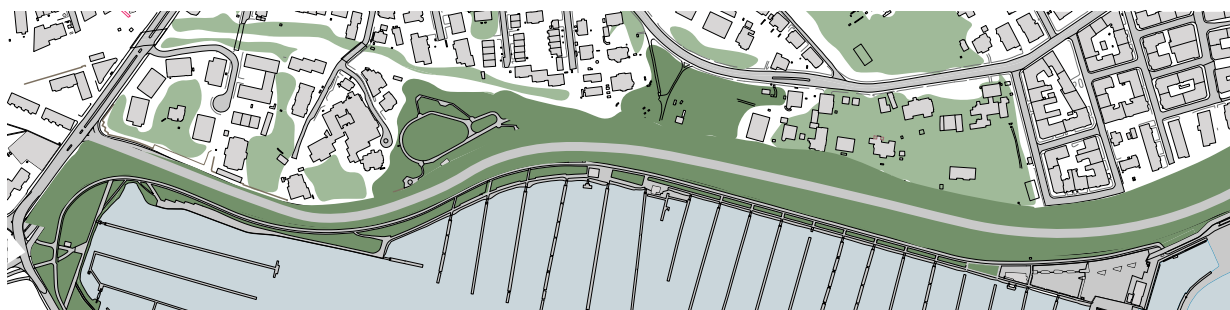
Alternativ 3:
Jernbanen relokiseres og hele E18 Frognerstranda flyttes til jernbanens tidligere beliggenhet. Frognerstranda blir fri for biltrafikk.



Alternativ 4:
Jernbanen blir der den er, og E18 legges i tunnel langs hele Frognerstranda.



Alternativ 5:
Jernbanen relokiseres, og E18 legges i tunnel langs hele Frognerstranda. Ingen trafikk langs Frognerstranda.




Alternativ 6:
Jernbanen relokiseres og E18 legges i tunnel langs hele Frognerstranda. En mindre bulevard på bakkenivå sørger for at båteiere får tilgang til havna, uten at det ødelegger for en sammenhengende grønstruktur.

E18 EGNETHETSANALYSE

Det kan også diskuteres hvorvidt en ombygging av veien til en boulevard, uten tunnel, kan ta hele trafikkmengden og samtidig løse en del av områdets problemer. Tette trekker kunne senket støynivået og tilført området mer grønt. Andelen grønt ville blitt mindre, men hvis jernbanen relokaliseres og boulevarden bygges delvis på jernbanens plass og delvis der den er i dag, vil det fortsatt kunne være plass til en bred promenade.

Matrisen til høyre er brukt for å vurdere de ulike alternativene opp mot hverandre. Kriteriene er valgt ut ifra hva som er viktig for oppgaven. Alternativ 5 scorer bra på mange områder, men dårlig på gjennomførbarhet og fremkommelighet for båteiere med bil. Det er usannsynlig at det ikke vil være noe behov for noe trafikk på bakkenivå, og da anses alternativ 5 som lite gjennomførbart. Alternativ 6 ligner på alternativ 5 bare med boulevard på bakkenivå. Dette alternativet scorer best og er min anbefaling.

Det er ikke avklart når jernbanefunksjonen og driftsgården på Filipsad skal legges ned, men sannsynligvis skjer dette i forbindelse med utvikling på Filipstad og ny jernbanetunnel. Arbeidet med ny tunnel og boulevard kan gjøres i forbindelse med dette.

Skala  1 god 5 dårlig

	Alt.0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	Alt. 5	Alt.6
Omfattende inngrep	1	3	4	4	4	5	5
Bredde på promenade	4	4	3	2	1	1	1
Støynivå	5	5	3	2	2	1	2
Barrierer	5	5	3	3	2	1	2
Andel grønt	3	4	2	2	2	1	1
Fremkommelighet for båteiere med bil	1	1	1	1	5	5	1
Gjennomførbarhet	1	2	2	5	2	4	2
Sum	20	24	18	19	18	18	14
Rangering	4	5	2	3	2	2	1

A photograph of a field of white daisies and tall grasses under a cloudy sky. The daisies are in the foreground, and the grasses are in the mid-ground. The sky is overcast and grey. The overall tone is soft and natural.

2.TEORI: DYNAMISK VEGETASJONSDESIGN

I dette kapitlet presenteres relevant teori rundt dynamisk vegetasjonsdesign i fire deler; økologi, design, etablering og skjøtsel. Det legges frem en metode for dynamisk vegetasjonsdesign

Figur 2.1
Foto: Annie Spratt

2.1 ØKOLOGI HISTORIE

Gjennom historien og gjennom forskjellige politiske bevegelser har menneskets filosofiske syn på naturen endret seg, og dette har påvirket hvordan planter har blitt brukt. På 1600-tallet ble hagedesignere forbundet med å assistere naturen, selv om vi i dag ser på deres hagedesign som svært unaturlige. Symmetriske parterrer, klippte hekker og avenyer ble den gang sett på som perfektionert natur. (Woudstra, 2004)

Synet på natur endret seg gradvis, og på 1700-tallet ble naturens billedlige kvalitet med dens ulike stemninger malt av Claude Lorrain og Salvator Rosa. Lorrain med naturens skjønnhet (figur 2.2), og Rosa med det grusomme og sublime. Dette var med på å påvirke et nytt ideal for vegetasjonsdesign; det pittoreske. Arkitektoniske dekorasjoner hørte ikke hjemme i naturhager, og menneskelig innblanding ble sett i et nytt lys- det representerte et brudd i harmonien med naturen. (Woudstra, 2004).

Økologi og design har gått hånd i hånd siden 1930-tallet i Nederlands 'heemparker' (habitat-parker). I kontrast til tradisjonelle anlegg blir naturlig estetikk foretrukket, og ikke kultiverte arter og tradisjonelle beskæringsmetoder. Vegetasjonen ses på som en del av en dynamisk prosess med en form som stadig forandrer seg i tid og rom. Når vegetasjonen er ferdig plantet, er dette bare starten av en langvarig prosess. Plantene vil endre

plassering og danne nye, uforutsette mønstre. I stedet for at dette blir sett på som forstyrrende og med behov for å korrigeres og settes på plass, blir det spontane elementet i heemparker verdsatt og sett på som essensielt. (Koning, 2004)



Figur 2.2: *Landscape with shepherds* av Claude Lorrain

Figur 2.3: Heempark i Delft, Nederland. Foto: Steven Lek



URBANE GRØNTOMRÅDER

NATUR OG HELSE

Mennesket har gjennom mesteparten av eksistensen vært avhengig av og levd i nærheten av naturen. Biolog E. O. Wilsons' teori biofilia går ut på at mennesket har en iboende tilknytning til naturen. En rekke vitenskapelige studier dokumenterer fordelene av kontakt med naturen i forbindelse med mental helse, avslapping, friskgjøring fra sykdom, konsentrasjon og høyere læringsytelse. (Rottle & Yocom, 2010)

Mye av Oslos urbane grøntområder består av plenarealer. Grønnstrukturen i havneområdet består for det meste av plen, blomsterkasser, noen trær og sedumtak på Sjursøya. (Våge et al., 2017) I parker kan store plenarealer være en kvalitet fordi de innbyr til bruk, men de kan også oppleves som grønne ørkener uten innhold. (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2018) Mange plasser er det unødvendig bruk av plen på grunn av størrelsen på arealet og at det ikke er tilpasset bruk, for eksempel langs kommunikasjonsårer. Plenklipping er ressurskrevende, og helning og fragmenterte areal gjør det dessuten krevende å komme til med gressklipper.

I byer kan skogområder eller kulturlandskap kobles sammen med sentrum via sammenhengende grønne korridorer. Grønne korridorer med gang- og sykkelveier gjør at folk i sentrum får tilgang til marka uten å kjøre bil. Et byromsnettverk av gater, parker og promenader

kobles til turstier i bynære naturområder. Samtidig kommer folk i bedre form, biltrafikken og forurensningsnivået senkes og behovet for parkeringsarealer blir mindre. Dyrelivet trekkes også nærmere sentrum og gir flere naturopplevelser. (Bjerkely, 2008)

Å oppleve rike, frodige rekreasjonsmiljøer i byen er noe som i stadig større grad etterspørres. Mennesker vil ha tilgang på grønne oaser i de ellers harde gatemiljøene. (Wiström et al., 2009) Det urbane friluftslivet sørger for nærrekreasjonsområder som er attraktive for flere, og ikke bare for dem som tar del i det tradisjonelle norske friluftslivet i marka og til fjells. Grøntområdene og byrommene innenfor byggesonen er også en del av friluftslivet, og benyttes i større grad enn før til rekreasjon. (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2018) Urbane grøntområder er kilden til mange folks daglige kontakt med naturen, og fordelene naturen gir for vår psykiske helse kan ifølge forskning øke med økt biologisk mangfold. (Fuller et al., 2007)

Naturlige områder i bebygde miljø har også pedagogisk verdi; mennesker får se de langsomme, naturlige forandringene og får en bedre kobling til naturen. (Zinko et al. 2018) Kunnskapsdepartementet (2017) skriver at *"opplevelser og erfaringer i naturen kan fremme forståelse for naturens egenart og barnas vilje til å verne om naturressursene, bevare biologisk mangfold og bidra*

til bærekraftig utvikling." Parkområder som viser ulike stadier i suksesjonen vil formidle at naturen ikke er statisk, og de ulike suksesjonsstegene utgjør i tillegg nisjer for ulike arter og er dermed til fordel for det biologiske mangfoldet. (Wiström et al., 2009)

Samtidig som det prates mer om nærnaturens positive betydning for helsen, øker utbyggingspresset på grøntområdene i tettbebygde områder. Det lille som blir igjen av grøntområder forventes å tilby flere funksjoner på liten plass, og verdiene skal være der så fort som mulig. Da finnes det et behov for varierende vegetasjonsløsninger som kan tilby ulike natur-, park- og hageopplevelser på lite areal. (Wiström et al., 2009)

KLIMARESILIENS

Grønnstrukturen i byer spiller en viktig rolle når det gjelder å håndtere konsekvensene av klimaendringer. Et resilient design er forberedt på fremtidige forstyrrelser som flom, stormer, havnivåstigning og klimaendringer og etablerer kapasitet for anlegget til å tilpasses forandringene, samtidig som de viktigste økologiske funksjonene vedlikeholdes. (Rottle & Yocom, 2010) Det er viktig å ta vare på det biologiske mangfoldet for å opprettholde en robust natur som tar mindre skade av klimaendringer. Planterfunn med stort biologisk mangfold antas å være mer stabilt og resilient enn enklere beplantninger. (Dunnett, 2004)

POLLINATORER

I planlegging av grøntanlegg er det viktig å tenke på insektene, og å velge vegetasjon som bier og andre pollinatorer liker for å sikre bestøving av planter. Pollinatorpassasjen i Oslo er et prosjekt som skal lage sammenhengende korridorer for pollinatorer gjennom byen. (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2018). Slåttemarker vil være en viktig del av slike korridorer med sine pollinatorvennlige arter, og et nettverk av slåttemarker vil også fungere som "stepping stones" for engarter. (Zinko et al. 2018)

ESTETISKE PREFERANSER

Estetisk sett vil nok naturalistisk vegetasjon utfordre forventningene mange har til beplantningen i urbane landskap. (Hitchmough, 2004) I byområder forventer folk å se tydelige tegn til menneskelig intensjon, og ryddig, stelt vegetasjon. I naturreservater med stedegne planter og habitater hvor landskapet kommuniserer intensjonen bak, vil folk sannsynligvis se det som 'natur' og estetisk vakkert. Der de samme type landskapene finnes uten tydelige tegn til menneskelig omsorg kan området mistolkes som bortglemt. (Nassauer, 1995) Det er grunn til å tro at trenden vil forandre seg gradvis i takt med økt eksponering for naturalistiske beplantninger. Utviklingen hemmes av en foreløpig mangelfull forståelse både vitenskapelig og praktisk for denne typen beplantning, men dette er i endring. (Hitchmough, 2004)

Nassauer (1995) mener at for at mennesker skal sette pris på 'vill' natur, må det rammes inn av gjenkjennelige former. Økologiske funksjoner blir sjelden forsterket med ryddighet, men det går likevel an å ha ryddige rammer rundt. Da blir det kaotiske levert i en akseptabel innpakning, og det er synlig at noen bryr seg om landskapet. Den menneskelige tilstedeværelsen kan tydeliggjøres med ulike 'cues to care'. Dette kan for eksempel være gjerder og andre arkitektoniske elementer, blomstrende vegetasjon, å klippe kantene langs en vei, tydelige mønstre og fuglehus eller insektshotell.



Figur 2.4: Den menneskelige tilstedeværelsen tydeliggjøres med en klipt sti gjennom engen.
Foto: auntjojo, flickr.

Figur 2.5: Den blomstrende engen får et ryddig preg og en tydelig avgrensning ved at gresset er klippet rundt.
Foto: Marathon

STEDEGENHET

En stedegen art er en art som har vært etablert i norsk natur før år 1800 (Gerderaaas et al., 2012). Stedegne arter blir gjerne sett på som det sikreste valget for langvarige beplantninger, fordi vi har vitenskapelige og praktiske erfaringer med dem. De har også en symbolsk og kulturell verdi da de er gjenkjennelige for folk. (Gustavsson, 2004)

Mange stedegne arter vil kunne erstatte tradisjonelt brukte eksotiske planter. I stedet for å velge individuelle arter ut ifra størrelse, form, farge og tekstur, velges et *plantesamfunn* av stedegne arter som kan passe til det ønskede uttrykket. Planter som vokser sammen i naturen ser gjerne harmoniske ut når de plasseres sammen i et designet landskap. I tillegg kan de skape assosiasjoner til områdets historie og forsterke den regionale identiteten. På denne måten motvirkes det stedløse uttrykket som rammer mange designede landskap. (Morrison 2004)

Selv om det er mange fordeler med å bruke stedegne arter, er det ikke nødvendigvis alltid det beste. Planter fra lignende habitater med lignende økologiske forhold kan i mange tilfeller brukes uten å ta hensyn til deres geografiske opphav. (Kingsbury, 2004) Det er også en stor verdi med eksotiske arter, som fascinerer med sine fantastiske blomster og farger. (Gustavsson, 2004) Ved bruk av eksotiske arter er det viktig å vurdere

risikoen for spredning og omkringliggende landskap. Noen planter kommer seg ikke lengre enn hvor vinden bærer frøene deres, mens andre planter har bær som kan spres langt avgårde av fugler.

BLANDING AV EKSOTISKE OG STEDEGNE ARTER

Stedegne arter kan ikke alltid tilby den visuelle effekten som er ønsket, og da kan det være en god løsning å blande inn eksotiske arter fra lignende habitater med lignende økologiske forhold. Plantesamfunnet får dynamikken til et vilt habitat og ligner naturlige habitat i struktur, men artene er valgt fra et estetisk perspektiv, i tillegg til deres økologiske tilpasning til plassen i stedet for å fokusere på det geografiske opphavet. (Kingsbury, 2004)

RØDLISTEDE ARTER

Rødlista er en liste utarbeidet av Artsdatabanken med oversikt over truede arter som står i fare for å forsvinne fra norsk natur. De største truslene mot artene er reduksjon og fragmentering av leveområder på grunn av arealendringer og skogbruk. Klimaendringer og fremmede arter regnes også som store trusler. Når det er få individer igjen i en art, kan tilfeldigheter gjøre at arten utrykkes. I 2015 kom en ny rødliste for arter der hele 2355 arter er vurdert som truet. (Henriksen & Hilmo, 2015) Kategoriene i rødlista er: Regionalt utdødd (RE), Kritisk truet (CE), Sterkt truet (EN), Sårbar (VU), Nær

truet (NT) og Datamangel (DD).

FREMMEARTSLISTA

Fremmede arter er en av de største truslene mot biologisk mangfold og artsap. Et varmere klima kan føre til større utbredelse og raskere spredning av fremmede arter. Fremmede arter kan påvirke de truede artene i form av konkurranse, overføring av parasitter og påvirkning av leveområdet. Fremmedartslista viser hvilken økologisk risiko de fremmede artene kan utgjøre for naturmangfoldet. (Henriksen & Hilmo, 2015)

Figur 2.6: Hjørterot ved Frognerkilen. En stedegen art med begrenset utbredelse til indre Oslofjord
Foto: Bård Bredesen



SPONTANVEGETASJON

Spontanvegetasjon defineres som "the rich but often rather chaotic looking vegetation that arises after the demolition of existing structures." (Kingsbury, 2004) Spontanvegetasjon er en økologisk respons på degraderte, forlatte områder. Vegetasjonen oppfattes ofte som ugress, men den kan med tiden utvikle komplekse habitater og en vill estetikk. Dette er en estetikk økologiske plantedesignere i økende grad prøver å gjengi (Kingsbury, 2004). Piet Oudolfs design i the High Line i New York er et eksempel på dette, som er inspirert den spontane vegetasjonen som over lang tid hadde kolonisert den forlatte jernbanelinjen.

Jordtypene i postindustrielle områder er veldig utypiske med innhold av materialer fra bygninger eller skrot fra industrien. Artene som vokser på disse områdene må være robuste og tåle menneskelig påvirkning. Vegetasjonen blir kanskje oppfattet som uryddig, selv om de kan ha en historisk betydning som burde verdsettes, for eksempel som tidligere medisinske urter eller hageplanter. Med dens høye biologiske mangfold, post-industrielle estetikk og evne til å vokse på så vanskelige plasser fortjener spontanvegetasjonen kanskje en mer positiv evaluering i samfunnet. (Kingsbury, 2004)

Figur 2.7: Spontanvegetasjon i The High Line
Foto: Joel Sternfeld



ENGER

Blomstrende enger er viktige for pollinatorer. De kan trives på mange jordtyper, enten de er sandholdige, rike på stein eller leirete. Det viktigste er at jorden er næringsfattig, spesielt med lavt innhold av nitrogen og fosfor. De mest blomsterrike og artsrike engene vokser på næringsfattig, kalkrik jord. Det finnes flere måter å gjøre jorden næringsfattig. En måte er å fjerne topplaget slik at den mer næringsfattige jorden kommer til overflaten. En annen strategi er å blande inn sand og kalk i topplaget. (Hammer, 1989) Egnete gresslag for eng er engkvein, krypkvein, sauesvingel, rødsvingel, stivsvingel og engrapp. (Langeland, 2009)

TØRR ENG

Tørr eng oppstår som resultat av lite nedbør gjennom våren eller tørr, næringsfattig jord, ofte utvunnet fra kalkstein. Engen domineres av små, saktevoksende, stresstolerante arter som blomstrer fra tidlig vår til midtsommer. Med mye nedbør kan artene utkonkurreres av høyere voksende arter, spesielt på næringsrik jord. Mange av artene i tørr eng klarer seg dårlig i skyggen av høyere planter. Ved bruk av næringsfattig jord vil invaderende arter utkonkurreres og skjøtselsbehovet blir mindre. Artene vokser sakte og det vil derfor ta ett til to år før engen er attraktiv. Hvis vegetasjonen er sådd og ikke plantet tar det lengre tid. (Hitchmough, 2004). Plantesamfunnet har et stort mangfold og er viktig for insekter. Tilgangen på kalk gjør at vi finner planter

som ikke finnes så mange andre steder. Aksveronika, hjorterot og blodstorkenebb er eksempler på disse. Tørr eng på kalk er en sjelden rest av vegetasjon typisk for Indre Oslofjord, som er truet av nedbygging. (Solås & Fredriksen, 2013)

FUKTENG

De siste årene har det vært en økende interesse for bærekraftig overvannshåndtering, og urbane grøntområder kan spille en viktig rolle i flomplaner. (Kircher, 2004) Fukteng oppstår i områder med hyppig nedbør eller lokalt i dreneringslinjer. Artene som trives i fukteng er relativt høytvoksende og konkurransedyktige arter, og gress er dominerende. Fuktenger er generelt mest attraktive fra sent på våren til midten av sommeren. (Hitchmough, 2004). I offentlige anlegg kan fuktenger være en god løsning for å infiltrere overvannet lokalt, danne habitat og fungere som biologiske filtre ved å rense vannet.



Figur 2.8 Foto: Jason Leung

Figur 2.9: Foto: Deanna Lewis



STRANDENG

Strandeng er en naturtype i fjæresonen som består av gress- og urtedominert vegetasjon. (Solås & Fredriksen, 2013) Fjæresonen er møtestedet for marine typer (som er permanent under havet) og terrestriske typer (uten direkte påvirkning av saltvann eller brakkvann). Strandeng er et hotspot-habitat, som vil si at det er hjem for mange rødlistede arter. Naturtypen er markert sterkt truet på rødlista over naturtyper. (Evju et. al, 2015)

Floraen i strandeng består av spesialister som tåler et forhøyet saltinnhold i jorda. Dette, i tillegg til andre økologiske forstyrrelser, gjør at busk- og treaktige arter og andre konkurransedyktige planter ikke kan etablere seg. På strandeng dominerer kortvokste arter som krypkvein, rødsvingel, saltgrasarter, saltsiv og ulike starrarter. (Evju et. al, 2015) Strandenger med høyt kalkinnhold kalles for kalkstrandeng. De skal ha et tynt lag med kalkrik, tørkeutsatt masse med lite innhold av organisk materiale. Den krever grunnlendt, veldrenert og baserik (PH7) mineraljord, gjerne forvittringsgrus og nakent berg. (Enzensberger, 2015, referert i Håbjørg, pers. med. 25.03.19)

Figur 2.10: Strandeng. Foto: Harald Bratli



2.2 DESIGN

DESIGNET PLANTESAMFUNN

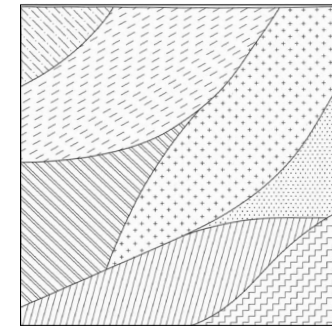
Det er ikke tilfeldig hvilke planter som vokser hvor. Økologiske faktorer som berggrunn, jordsmonn, tilgang på vann, næring, klima, dyr og andre planter bestemmer hvilke arter som vokser i et område. De som best utnytter og tåler de økologiske faktorene vil klare seg best på stedet. Et plantesamfunn består av planter som har noenlunde samme krav til voksested, og som er tilpasset hverandres tilstedeværelse. (Solås & Fredriksen, 2013)

Selv moderne økologi har et stykke å gå for å fullstendig forstå alt om planters samhandling. Heldigvis trengs det ikke fullstendig forståelse for å skape beplantninger som fungerer mer naturlig. Det viktigste er å forstå de essensielle elementene som definerer et plantesamfunn, og å bruke disse til å skape mer resiliente beplantninger. (Rainer & West, 2015)

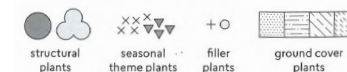
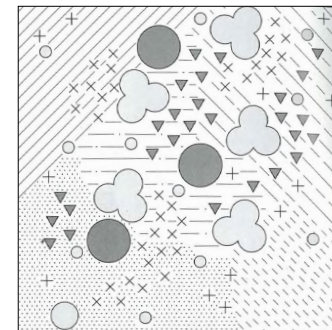
Et designet plantesamfunn er en kulturell oversettelse av et vilt plantesamfunn og legger vekt på plantenes økologiske funksjon og tilpasningsevne heller enn hvilket land de kommer fra. Stedegne planter er fremdeles viktig, men for å lykkes med å etablere robuste samfunn på forstyrrede plasser trengs et nytt uttrykk for naturen og en dypere forståelse for plantesamfunnenes dynamikk. Den nye naturen må være robust nok til å overleve i vårt bebygde landskap og samtidig utføre levende økosystemtjenester. Fokuset må skiftes fra

hva som vokste der i fortiden til hva som vil vokse der i fremtiden. (Rainer & West, 2015)

Urbanisering har i stor grad endret miljøfaktorene, og urbane og suburbane landskap er drastisk forskjellige fra de historiske økosystemene som en gang eksisterte på en plass. Et designet plantesamfunn reflekterer disse endringene ved å ta i bruk et mer snevert utvalg av de mest tilpasningsdyktige artene. Det kan også inkludere arter fra andre habitater som supplement for en stedegen palett, spesielt når et stedegent utvalg ikke er kommersielt tilgjengelig. Et designet plantesamfunn kan forsterke de estetiske kvalitetene ved å velge blomstrende arter eller overdrive effektene for å forsterke attraktiviteten. (Rainer & West, 2015)



Figur 2.11: Tradisjonell planteplan (øverst) og designet plantesamfunn (Rainer & West, 2015)



DYNAMISK VEGETASJONSDESIGN

Tradisjonelt sett har hager vært statiske, med vedlikehold av planter som fryser komposisjonen og minimerer forandringene over tid. Plenen holdes lav med regelmessig gressklipping og komposisjoner får sjelden lov til å forandre seg når all spontanvegetasjon blir behandlet som ugress. Trær får vokse naturlig, mens busker trimmes til en kompakt arkitektonisk form. De eneste synlige forandringene er fargeendringer gjennom årstidene og i noen tilfeller, nye komposisjoner av ettårige blomster. (Morrison, 2014)

I slike parker får ikke området struktur og artssammensetning en naturlig karakter. For å få økologisk smarte naturområder innenfor byggefeltet forutsetter det at naturlig suksesjon får en større plass i planleggingen av parker og grøntområder. (Zinko et al., 2018) Det trengs en dypere forståelse for hvordan forskjellige arter samhandler, og de resulterende uttrykkene i vegetasjonens arkitektur. (Gustavsson, 2004) Dagens utemiljø er et resultat av gårdsdagens planlegging, og fremtidens grøntområder vil være et resultat av hvordan vi velger å utforme og forvalte dagens nye beplantninger. (Wisström et al., 2009)

Selv om vi i løpet av de siste tiårene har sett en økende bruk av stedegne arter og naturlig dynamikk i landskapsarkitekturen, er det fremdeles ikke *mainstream*. Økologisk design mistolkes noen ganger som at det ikke

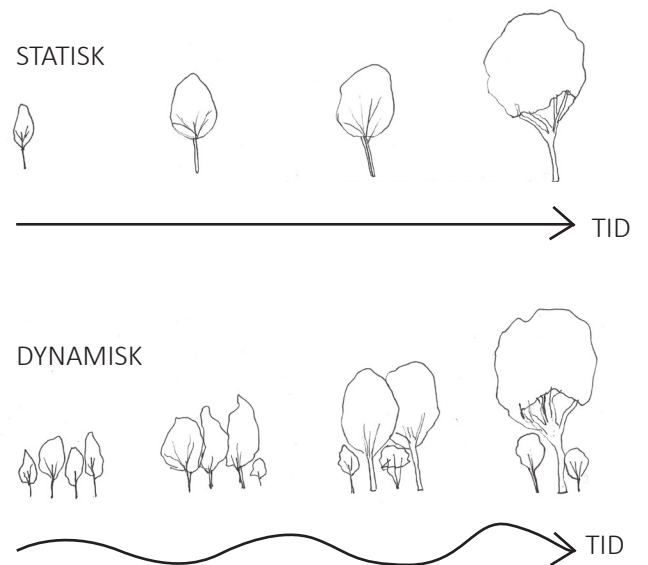
er kunstnerisk nok, men i realiteten kan det betraktes som en ny form for kunst, som passer det tjuetførste århundret; økologisk kunst. Økologisk kunst er både estetisk vakker, bærekraftig og stemningsfull i dynamikk. (Morrison, 2004)

At noe er dynamisk betyr at det er preget av forandring. (Snl, 2019, b) Dynamisk vegetasjonsdesign kan forklares som en designet beplantning som tillates å forandre seg, i motsetning til statiske design hvor vegetasjonen vokser seg tilsynelatende ferdig i løpet av noen år og siden holdes igjen av vedlikehold. Dynamisk vegetasjonsdesign har ikke noe forutsigbart sluttresultat. Det er et forsøk på å forstå de naturlige prosessene som påvirker individene og plantesamfunnene, og å skjøtte vegetasjonen deretter.

Tidsaspektet er sentralt i dynamisk vegetasjonsdesign. Når på året det utføres forskjellige aktiviteter som såing, planting, beskjæring og slått kan ha mye å si for hvordan plantene vokser og trives. Ofte blir beplantningen mer verdifull med tiden, både estetisk og økologisk. Det tar gjerne 20, 30 eller til og med 50 år før beplantningen er på sitt mest interessante. Disse beplantningene er resultatet av harmonisk kombinasjon av evolusjonsmessige prosesser og menneskelig intervensjon over tid. Kontinuitet er den viktigste faktoren. (Koningen, 2004). Å lykkes med dynamisk vegetasjonsdesign er en

langtidsinvestering og en gave til fremtidige generasjoner, med mange kvaliteter også i etableringsfasen og gjennom hele prosessen. (Gustavsson, 2004)

Figur 2.12: Statisk vs dynamisk design.
Inspirert av Ström (2018)



VEGETASJONSSTRUKTUR

Dagens urbane grønnstruktur preges av få arter og enkle vegetasjonsstrukturer. Strukturrike beplantninger kan skape stort mangfold, både opplevelsesmessig og biologisk. En kompleks struktur tar form gjennom samspill mellom de ulike vekstene, og beplantningen gir en følelse av romlighet og tetthet. (Wiström et al., 2009)

En strukturrik beplantning gir en geniun følelse av natur på et betydelig mindre område sammenlignet med beplantninger med lite struktur. En velutviklet sjiktning skaper ulike nisjer for planter, fugler og andre dyr, og mer robuste samfunn med økt stabilitet mot sykdommer og mot forandringer både i omgivelser og klima. Det blir vanskelig for uønskede arter som brennesle å ta over, og i tillegg blir grønnstrukturene mer opplevelsesrike. Alt dette gjør strukturrike beplantninger veldig interessante i urbane sammenhenger, både der lek og pedagogikk står i fokus, eller som partikkelsamlende vegetasjon langs trafikkarer. (Wiström et al., 2009)

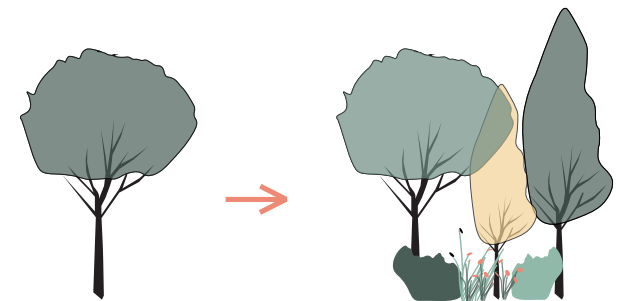
På 1970- og 1980-tallet startet en gruppe landskapsarkitekter ved SLU Alnarp i Sverige å forske på utvikling av strukturrike beplantninger blant annet i Tor Nitzelius park og Bulltoftaparken. Målet var å finne ut om man er nødt til å vente i hundre år for å oppnå slike grønnstrukturer, eller om det er mulig å oppnå gammelskogens struktur og kvaliteter allerede i unge beplantninger.

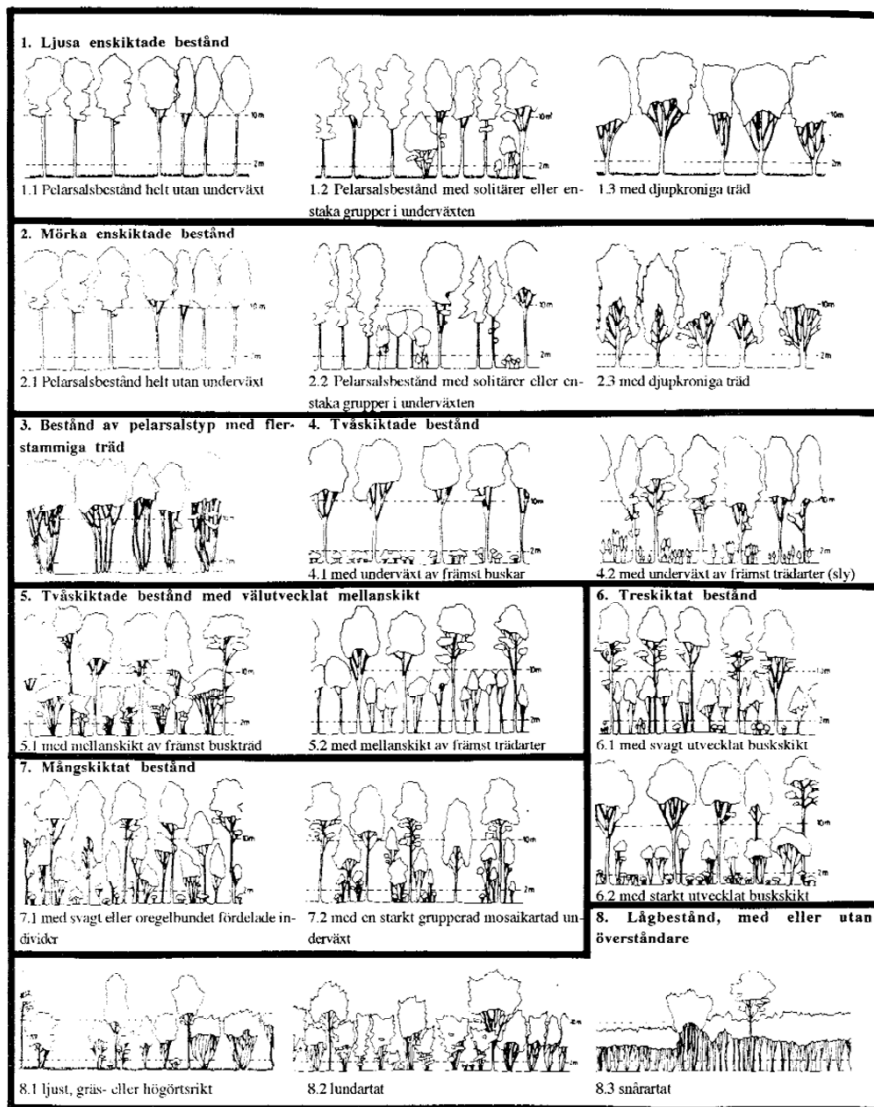
Vegetasjonens formspill ble en nøkkel til kunnskap og forståelse rundt hvordan man kan designe og berike grøntområder i ulike livsfaser. Inspirasjonen kom fra sørsvenske kulturlandskap og fra Nederlands heemparker fra tidlig 1900-tallet der de har forsøkt å effektivisere ulike tradisjonelle vegetasjonstyper. Skogs- og parkmiljøer ble anlagt med de eldre skogsmiljøene som inspirasjon, med mål om artsrikdom og flersjiktete strukturer. Tretti år senere ble beplantningene evaluert for å se hvilke strukturer som hadde oppstått og hvordan artssammensetningen og skjøtselen har påvirket utviklingen. (Wiström et al., 2009)

Evalueringen som ble gjort av beplantningene fra 1970- og 1980-tallet i Sverige viste at sjiktningen var mest vellykket der det ble valgt ut noen hovedarter som fikk dominere i hvert sjikt. Der blandingen av arter var mer jevnt fordelt ble karakteren mer diffus, med et tett løvverk fra bakken til kronetaket som skaper en uhyggelig karakter. (Wiström et al., 2009)

Viktige arter i busksjiktet er alperips, stikkelsbær og rips som er lavtvoksende og skyggetålende. Leddved kan trives der lysforholdene er litt bedre. Rotskuddskyttende arter som hegg, gråor og villkornell bør plantes i begrenset andel og gruppevis da de danner tette busker. I voksne skogsmiljøer der disse artene inngår som sporadiske innslag er foryngelse via rotskudddannelse en viktig

del av naturfølelsen og skogsdynamikken, men i nye beplantninger kan rotskuddannelsen bli for voldsom. (Wiström et al., 2009)





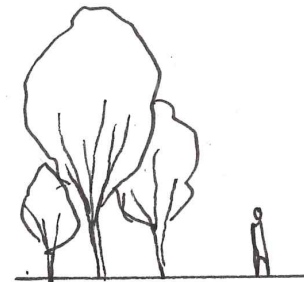
Figur 2.13: Förskjelliga vegetationsstrukturer dominerade av träd och buskar. 1. Høy, mörk skog. 2. Høy, lys skog. 3. Flerstammet, en etasjes høy skog. 4. To-etages høy skog med busksjikt. 5. To-etages høy skog med veletablert mellomsjikt. 6. Tre-etages høy skog. 7. Flersjiktet høy skog. 8. Lav skog. Illustrert av Roland Gustavsson & Lars Fransson (1991) fra «Strukturrika planteringer - en möjlighet för stadens grönska» av Wiström, B.; Richnau, G., Busse, A. N.; & Gustavsson, R. Gröna Fakta., 5 (2009)

VEGETASJONENS FORMSPILL

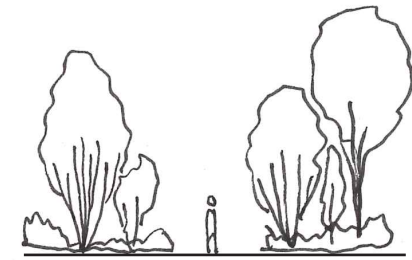
Vegetasjon, i tillegg til terrengforming, er landskapsarkitektenes viktigste verktøy for å skape struktur og danne rom. Med trær og busker dannes tak, vegger og skjerming. Vegetasjonen kan skape le fra vind og trafikk og den kan skjerme mot byens larm.

Tette bladverk danner skygge og mindre tette bladverk gir spennende lys-/skyggespill. Med et lavt busksjikt under øyehøyde forsterkes opplevelsen av et frodig og varierende miljø. (Wiström et al., 2009) Beplantningens interiør kan variere i grad av åpenhet/lukkethet, og store grøntområder burde tilby ulike muligheter som står i kontrast til hverandre, og appellerer til flere sanser. (Gustavsson, 2004)

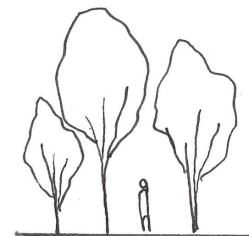
Figurene viser fire ulike rom og arkitektoniske element som kan skapes med vegetasjon; skjerm, vegger, tak eller åpne rom. Førstnevnte fungerer fint som skjerming mot den ene siden mens den andre siden holdes åpen, hvis det for eksempel er en gangvei langs en trafikkert vei. Å oppholde seg mellom vegger av vegetasjon kan gi en følelse av å komme seg bort fra byens larm, samtidig som det kan gi en følelse av utrygghet på grunn av lite gjennomsikt. Trærnes kronetak kan danne skygge og ly fra regn. Trær som plantes med stor avstand kan gi god oversikt og utsikt og danne store, åpne rom.



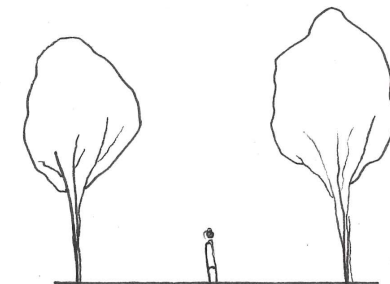
Skjerm



Vegger



Tak



Åpent rom

Figur 2.14
Ulike romdannelser med vegetasjon,
inspirert av Wiman (2014)

LYSTRÆR		SKYGGETRÆR	
Full sol:	Halvsol:	Halvskygge:	Skygge:
Osp	Gråor	Morell	Platanlønn
Poppel	Svartor	Rogn	Snøbær
Furu	Ask	Syrin	Agnbøk
Lerk	Naverlønn	Svarthyll	Lind
Tindved	Sommereik	Villeple	Gran
Robinia	Vintereik	Hegg	Bøk
Selje	Svensk asal	Hagtorn	Barlind
Vier	Geitved	Trollhegg	
Slåpetorn	Beinved	Kornell	
Plommer		Liguster	
Kirsebær		Kaprifol	
Pære		Krossved	
Vanlig bjørk		Blåhegg	
Hengebjørk		Hassel	
		Spisslønn	
		Rips	



LYSFORHOLD

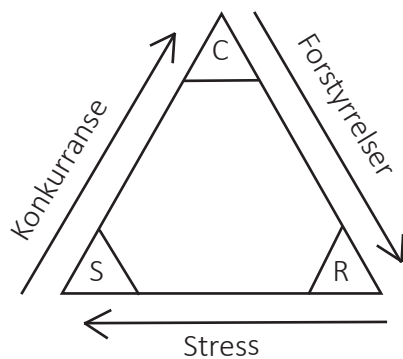
Artenes lyspreferanser er blant de viktigste egenskapene å kjenne til for å lykkes med en strukturrik beplantning og for å forstå hvordan strukturrikdom kan utvikles allerede i ungdomsfasen. Jo høyere opp artens krone skal være desto mer lyskrevende bør den være. Innplantningen av skyggetrær bør være begrenset og skje gruppevis. I bestander med stor proporsjon skyggetrær som ikke blir tynnet ut, oppstår et tett løvverk fra bakken til kronetaket, og resultatet blir en rotete beplantning med lite gjennomsikt. Skyggetrær som når opp i kronetaket bør hugges ned slik at de starter fra begynnelsen igjen. (Wiström et al., 2009)

Tabellen viser preferansene til viktige trær og busker som voksne individer. I ungdomsfasen er trærne ofte skyggetålende. Innenfor hver kolonne er det sortert etter økende skyggetålende fra toppen og nedover. Informasjonen er hentet fra Gröna fakta (Wistöm et al., 2009)

KONKURRANSE

Planter lever i en konstant konkurranse med hverandre. De konkurrerer om vann, næring og lys. Plantene som er best tilpasset miljøet der de vokser vil dominere beplantningen. (Solås & Fredriksen, 2013)

Økolog John Phillip Grime kom i 1979 med en teori om planters livsstrategier, kalt C-S-R-teorien. Den går ut på at hver art er tilpasset en bestemt påvirkning fra tre faktorer: Konkurransedyktighet (C), stresstoleranse (S), og ruderal adferd (R). C-planter er konkurransedyktige, kraftfulle, rasktvoksende, høye og lengelevende. S-planter er saktevoksende, dårlige konkurrenter, lave og lengelevende. R-planter er rasktvoksende pionerplanter, kortlevende og tolerante for forstyrrelser. (Dunnett, 2004)



Stressfaktorer kan være ekstremt lave eller høye temperaturer, mye skygge, tørke eller lite næring. Forstyrrelser kan være beiting, dyrking og tråkk. Grimes har identifisert tre ulike strategier for overlevelse i miljø som er utsatt for ulike kombinasjoner av høyt og lavt nivå av stress og forstyrrelser. Kombinasjonen av lite stress og lite forstyrrelser er karakteristisk for produktive forhold hvor det ikke er mangel på næring og vann og hvor det sjelden er forstyrrelser. (Dunnett, 2004)

Konkurranse er mest problematisk på produktiv jord hvor S-planter er sådd eller plantet. Her vil C- og R-planter fort ta over hvis vedlikeholdet ikke er intensivt nok. Også på næringsfattig jord vil disse plantene invadere, men på grunn av dårligere vekstvilkår holdes C- og R-planter tilbake fra å ta over. (Hitchmough, 2004)

Selv om konkurransen blir mest tydelig i skjøtselsfasen, er den viktig å tenke på allerede i designfasen for å velge riktig plante til riktige forhold. I stedet for å bruke lave S-planter på næringsrik jord burde høye, robuste og spredningsdyktige planter som har lik voksehastighet som invaderende ugress benyttes. (Hitchmough, 2004) Ved å intensjonelt bruke konkurranse i designet, kan plantesamfunnene struktureres på en måte som gjør dem godt rustet mot ugress og som består av arter som sameksisterer og viser et spenn av de ønskede fargene, strukturene og teksturene. (Beck, 2013)

Figur 2.15: Basert på Grime (1979)

		Stressnivå	
		Lavt	Høyt
Forstyrrelsesintensitet	Lav	C-planter	S-planter
	Høy	R-planter	Ubeboelig

2.3 ETABLERING

ETABLERING AV TRESJIKT

TRESJIKT MED SIDESTILTE TRÆR

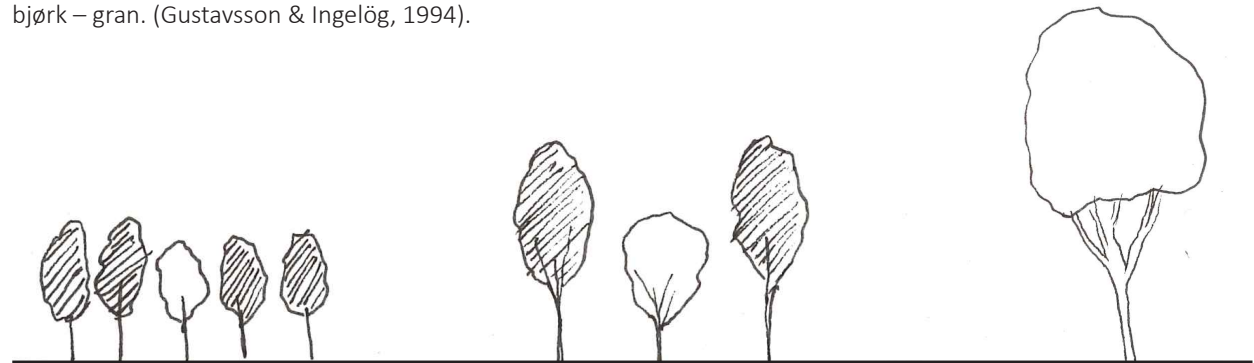
En beplantning med trær som er sidestilte med hverandre vil si at trekronene til begge artene deler samme sjikt. Det er viktig at artene har noenlunde samme voksehastighet og samme krav til lys, og at de klarer å stå sammen uten at den ene utkonkurrerer den andre. Kombinasjoner av lystrær som kan fungere i en side-stilt beplantning er f.eks. bjørk og eik eller lerk og ask. (Gustavsson & Ingelög, 1994)

TO FORSKJELLIGE TRESJIKT

En beplantning med to tresjikt består av trær med kronetak i det øverste sjiktet, og med et lavere tresjikt under. Det øverste sjiktet dominerer visuelt, og bør bestå av lysgjennomtrengende trær som f.eks. eik, osp eller ask. Det lave tresjiktet kan bestå av arter som gran, bøk, hassel og hegg. Disse kan enten plantes samtidig med det øverste tresjiktet, eller 4-6 år etter. (Gustavsson & Ingelög, 1994)

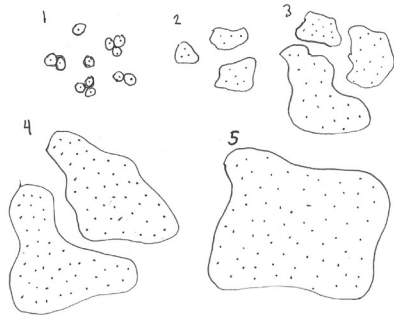
BRUK AV AMMETRÆR

Ammetrær er rasktvoksende trær som plantes sammen med saktevoksende, sartere trær for å verne mot vind, frost og for sterk sol. Ammetrær er gjerne pionerarter som lett etablerer seg og vokser rett og smalt, for ikke å ødelegge for de saktevoksende trærne. De fleste ammetrærne tynnes gradvis bort mellom 5 og 20 år etter planting, når trærne de skal verne kan unnvære dem. Ammetrærnes hovedfunksjon er å danne et beskyttende voksemiljø, hindre konkurranse fra ugress og hjelpe de andre med å vokse rett, uten lave tykke grener som strekker seg utover. Ammetrærne vil også bidra til konkurranse om lys, så de andre trærne vil vokse raskere for å nå opp til sollyset. (Gustavsson & Ingelög, 1994). Følgende kombinasjoner av hovedtrær- ammetrær har lenge vært brukt i skogbruk: or – eik, or – bøk, or – gran, poppel – bøk, lerk – eik, lerk – bøk, bjørk – bøk og bjørk – gran. (Gustavsson & Ingelög, 1994).



ETABLERING AV FELTSJIKT

Feltsjiktet består av urter og gras med en høyde på opp til ca 30 cm. Når naturen overlates til seg selv i urbane strøk, vil plantene som dukker opp i feltsjiktet hovedsakelig bestå av arter som er karakteristiske for næringsrike habitat og som er vant til menneskelig aktivitet, altså vanlige arter som vi ser mange steder. Generelt sett er ikke disse de mest attraktive artene. Det vil ta lengre tid, hvis det i det hele tatt skjer, før mer attraktive, blomstrende og sjeldne arter finner veien til disse område spontant. For å få en interessant vegetasjon raskere bør disse artene tilføres til området. (Koningen, 2004)



Figur 2.16: Ulike voksemønstre: fra alene eller i små klynger til ekstensiv planting over store områder. Plantene plasseres på en måte som matcher plantenes voksemønstre. Etter Hansen & Stahl (1993) i *The Dynamic Landscape* (2004).

Dynamiske staudebeplantninger avhenger ikke av presise planteplaner, men heller spesifisering av planteblandinger spredt utover med varierende grad av tilfeldighet. Blandingene skal bestå av arter med økologisk og estetisk kompatible blandinger som passer til bestemte miljøer og responderer på enkle, ekstensive skjøtselsteknikker. (Dunnett et al., 2004)

Fordeling av arter responderer på endringer, ofte i liten skala, på miljøforhold som jordens fuktighet, pH, konsentrasjon av næringsstoffer og plantens voksemåte (om den sprer seg vegetativt eller med rhizomer, eller hvordan frøene spres.) Konkurransen mellom artene spiller også inn. (Dunnett, 2004) Plantene plasseres på en måte som matcher plantenes voksemønstre, enten i store grupper, i mindre grupper, noen få sammen eller alene (figur 2.16). Plantingen spres bredt utover uten rette rader eller symmetri, for å tillate spontanitet. (Koningen, 2004) Plantenes fordelingsmønstre kan brukes som designbasis for naturalistiske beplantninger, men for å lykkes med vedlikeholdet i et langsiktig perspektiv er det viktig å forstå de underliggende årsakene for mønstrene. (Dunnett, 2004)

DIREKTE SÅING/ PLANTING

Feltsjiktet kan etableres ved direkte såing på stedet, ved planting eller ved en kombinasjon. Fordelene med direkte såing er at det er billig med frø sammenlignet

med planter, det dannes et naturlig mønster med høy tetthet og frøene kan spres på løsmasser som er vanskelig å plante i. Ulemper er at det er minimal effekt rett etter såing og det er lett for ugress å komme til. Planter har derimot stor umiddelbar effekt, men det er dyrt på store områder, og tidkrevende å etablere. (Hitchmough, 2004)

En kombinasjon av direkte såing og planting kan være en god løsning fordi det delvis gir en umiddelbar effekt, samtidig som kostnadene holdes relativt lave. Noen av artene som ønskes finnes kanskje ikke i produksjon og da kan frø sannes i naturen.

PLUGGPLANTER

Pluggplanter er små biter med kompost som inneholder en eller flere planter og leveres i store brett. Pluggplanter er nyttig når det er snakk om store mengder av de samme plantene. For å etablere eng med pluggplanter kan frøblandingen sås utover brettene med et tynt lag kompost over. Brettene vannes og oppbevares på et kaldt sted fremt il de spirer, og når de viser mange røtter på bunnen er de klare for å plantes ut. Pluggplanter med frøblandinger fra eng er en veldig effektiv måte å etablere eng på et mindre område. (Kingsbury, 1996)

INNSAMLING AV FRØ

Det er ikke alltid produsenter kan tilby frøblandinger av stedeegne arter som passer til de forholdene som er på plassen det skal etableres. Er det behov for frø av stedeegen opprinnelse som ikke finnes kommersielt, anbefales det at det samles frø fra lokale enger. Frøene samles inn på sensommer/ høst, gjerne i flere omganger da frøene til ulike arter modner til ulike tider. Frøene må deretter lagres på et kjølig og tørt sted. (Amundsen, 2018) Det beste tidspunktet for såing av eng er i august- september når spireforholdene er gode med riktig jordfuktighet og temperatur. (Hammer, 1989) Innsamling av frø fra enger må gjøres med omhu, men siden plantene vanligvis produserer mye mer frø enn hva som kommer til å vokse, vil ikke en begrenset innsamling gjøre skade på de naturlige populasjonene. (Kingsbury, 1996)

BRUK AV DONORENG

Den tradisjonelle måten å etablere blomstereng på, var å spre høy fra en annen eng utover jorden. (Langeland, 2009) Donoreng er betegnelsen på enger hvor friskt enghøy blir hentet fra (Austad et al., 2007) Donorengen burde ha like miljøfaktorer som etableringsstedet for at artene skal få en vellykket etablering (Rainer & West, 2015). Det kan likevel ikke forventes at engen som etableres blir helt lik donorengen, på grunn av lokalklimatiske variasjoner fra donorengen til det nye området.

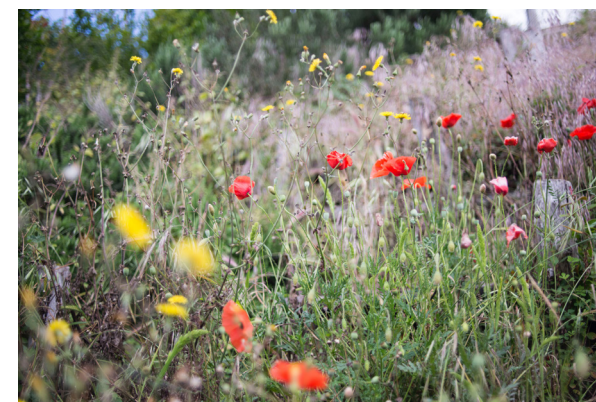
Donorengen slås på sensommer/ høst. Slåtten rakes og samles sammen umiddelbart og transporteres til etableringsområdet. (Amundsen, 2018) Biomassen spres ut over hele området hvor det ønskes eng, men ikke så tykt at bakken ikke kan skimtes under. (Hammer, 1989) Der skal den ligge i rundt tre dager slik at frøene modner seg og faller til jorden (Amundsen, 2018).

PLANTING I GRESS

Det kan være vanskelig å så inn nye arter i en etablert grasbakke. (Langeland, 2009) Det viktigste er å redusere konkurransen fra gresset for å gi blomstrene er sjanse til å etablere seg. En sirkel av gress på 30-40 cm i diameter kuttes bort og fjernes, og planten eller frøene plasseres i hullet. Jorden beskyttes med dødt gress eller bark for å hindre at ugress spirer. (Kingsbury, 1996)



Figur 2.17 Foto: U.S. Fish and Wildlife Service Southeast Region
Figur 2.18: Foto: Stephanie Krist



2.4 SKJØTSEL

KREATIV SKJØTSEL

For å få en vellykket dynamisk vegetasjon som også er kompatibel med menneskelige behov, nytter det ikke å frastå fra vedlikeholdet. Menneskelig innblanding er en forutsetning. Arts- og strukturrike beplantninger trenger en aktiv skjøtsel i ungdomsfasen før de etterlates til en friere utvikling etterhvert. (Hitchmough, 2004)

Mye av vedlikeholdsarbeidet i konvensjonelle beplantninger innebærer intensiv skjøtsel for å styre konkurransen mellom plantene slik at de ikke fullstendig utkonkurrerer hverandre. Mye av vedlikeholdsarbeidet vil forsvinne hvis man tar i bruk mer av kunnskapen fra de naturlige plantesamfunnene. Konvensjonelle beplantninger oppfører seg ikke som plantesamfunn på samme måte. Dette er fordi planter fra hele verden blandes sammen, uten at det legges særlig mye vekt på plantenes naturlige habitat. (Hitchmough, 2017)

Beplantningene fra 1970- og 1980-tallets forsøk i Sverige som har hatt en ikke-eksisterende eller nedisert skjøtsel har utviklet kronetak med et stresset mellomsjikt av busker. Der hvor skjøtselen derimot har vært aktiv med tynning og rydding underveis, har rikere strukturer med livskraftige busk- og mellomsjikt utviklet seg. Et godt utviklet mellomsjikt kan gi økt gjennom-sikt og dermed gi en følelse av trygghet hos turgåere, i tillegg til å være viktig for mange fuglearter. (Wiström et al., 2009)

NY TILNÆRMING

Vellykket etablering og skjøtsel av naturalistisk beplantning krever at både designere, klienter og forvaltere er forberedt på å ta i bruk en mer økologisk tilnærming enn det som i dag er normalt i konvensjonelle beplantninger. (Hitchmough, 2004) En langvarig involvering fra designeren og forvalteren vil ofte kreves i denne typen anlegg. Først og fremst må designeren ha god kunnskap og erfaring med botanikk og økologi. Uten den rette kunnskapen vil designet etter hvert vise seg å være lite kompatibelt med plassens forutsetninger og plantene som er valgt. Dessuten er sluttresultatet uforutsigbart, og designeren kan ikke ha et bestemt bilde av hvordan beplantningen skal se ut etter hvert. Det handler mer om prosessen, som utfolder seg over tid og som alltid, mer eller mindre, vil fortsette å overraske. Dette kan være en utfordring for tradisjonelle designere som ønsker å sette sitt personlige preg på designet. (Koningen, 2004)

Forvalteren må også ha god kunnskap og erfaring med botanikk og økologi. Interaksjonen burde være subtil og intim, og forvalteren må bruke sine teknikker kreativt og reagere på den naturlige utviklingen over tid. Vegetasjonen kan justeres i håp om å oppnå en ønsket effekt, eller for å forsterke effekter og mønstre som oppstår etter hvert. Arter vil vandre inn spontant, og forvalteren selv bestemmer hvilke arter som er ønsket og hvilke

som bør lukes ut. (Koningen, 2004) Flexibiliteten i langsiktig skjøtsel har mange fordeler, som at det øker sannsynligheten til at de økologiske forholdene på en plass vil forsterkes, det promoterer aktivt engasjement og forvaltning, og det gir nyttig erfaring til designteamet. (Rottle & Yocom, 2010)

INFORMASJON

Det kan ta tid før feltsjiktet har noen estetisk verdi, spesielt der det sås frø, som ikke har noe umiddelbar effekt. Da kan inngjerding være en god idé for å hindre forstyrrelser. Informasjonsskilt er også en god måte å informere folk om hva som skjer, hvorfor det ser ut som det gjør den første sesongen, og hvorfor disse artene er valgt ut. Da blir den menneskelige tilstedeværelsen tydeliggjort.



Figur 2.19: Informasjonsskilt om endret skjøtsel på plenområdet nord på Frognerstranda. Foto: Bård Bredesen

TYNNING OG BESKJÆRING

Tynning er et viktig moment for å løfte frem karakter og særpreg i beplantningens individer. (Wiström et al., 2009) Det er viktig å passe på at det øverste tresjiktet tynnes slik at det slipper gjennom nok lys til lavere sjikt. På denne måten er tynning et evigvarende prosjekt som forholder seg til vegetasjonens dynamikk. (Koningen, 2004) Over tid kan plantesamfunnene enten bli visuelt tettere eller åpnere, og graden av tetthet er viktige designvalg som må håndteres av skjøtsel. (Rainer & West, 2015)

Tynning er en måte å åpne opp på, ved at altfor storvokste individer tas ned, slik at de kan starte med stubbeskudd og få en ny sjansje til å finne sin plass i systemet. Det kan være spesielt viktig for å hjelpe sakte-voksende trær som eik konkurrere mot rastvoksende trær som or. Ved å kombinere tidlige og sent kulminerende trær kan en fin overgangseffekt oppnås, og med kombinasjon av ulike tynningsmetoder innenfor samme beplantning kan ulike strukturer bygges opp. Et eksempel vil være å tynne jevnt i visse områder, og fremheve utvalgte individer i andre områder. En slik kreativ skjøtsel kan ytterligere bidra til å berike unge beplantninger. (Wiström et al., 2009)

Etter uttynning skiftes vektleggingen fra en art som er mest interessant i begynnelsen, til den andre arten som er mest interessant etter hvert. Et eksempel er eik

og gran, hvor eiketrærnes utbytte først kommer etter 50-60 år når trærne når en viss størrelse. Inntil det er det gran som dominerer og danner struktur. En annen kombinasjon er furu- bøk eller bjørk- bøk, med bøk som gradvis overtar. (Gustavsson & Ingelög, 1994).

Tynning og beskjæring utføres om vinteren. I etableringsfasen bør det skje annenhvert år, og i skjøtselsfasen hvert tredje år. Når det utføres så ofte som dette trenger ikke beskjæringene være så kraftige, og vegetasjonen forstyrres mindre. (Koningen, 2004) Beskjæring er viktig for å hindre uønsket konkurranse når individene vokser seg store, og for å hindre for tett vegetasjon som ikke slipper gjennom lys til felt- og busksjiktet.

Det er en fordel for biodiversiteten at så mange som mulig av døde stammer blir tatt vare på, for eksempel etter tynning eller dersom et tre dør. Død ved er en mangelvare for skogsorganismer som sopp, moser, lav og insekter, spesielt i urbane områder. (Gustavsson & Ingelög, 1994). Ved og kvister som blir liggende på plassen kan virke rotete og passe dårlig inn i urbane anlegg, men det går an å bruke kreativiteten til å stable kvistene eller lage insektshotell av dem.



Figur 2.20: Foto: Ukjent

LUKING OG SLÅTT

Det første året etter planting eller såing vil vegetasjonen trenge mye omsorg og oppmerksomhet, siden unge planter er sårbare. Når etableingsfasen er over vil mindre og mindre skjøtsel kreves, og etter to til tre år er skjøtelseshøvet kraftig redusert hvis de rette plantene til områdets forhold har blitt valgt. (Koning, 1996)

Vedlikeholdet av urteaktige beplantninger består av å luke bort uønsket spontanvegetasjon, luke ut planter som utkonkurrerer andre i for stor grad eller som forstyrrer harmonien, og forsiktig og nøyaktig styre beplantningen til å få en mer eller mindre ønsket form. Man må vurdere å gripe inn, eller la det være. (Koning, 2004) Luking er arbeidskrevende og ikke veldig effektivt da det er vanskelig å unngå at det etterlates små biter av røtter. Luking er stort sett bare praktisk i mindre anlegg. (Kingsbury, 1996)

Blomstrende enger slås minst én gang i året, og klippehøyden bør aldri være lavere enn 5 cm (Langeland, 2009). Enger på næringsfattig eller tørr jord trenger ikke slås mer enn én gang i året, mens næringsrike enger kan trenge en ekstra slått i året for å bevare artsrikdommen. (Hammer, 1989) Slåtten bør foregå på sensommeren slik at alle plantene får tid til å både blomstre og sette frø før de slås. Etter slåtten vil noen arter blomstre igjen frem til september. (Amundsen, 2018) Fuktenger med høye, sentblomstrende arter klippes om våren og

slås om høsten. (Hitchmough, 2004) Biomassen fjernes slik at det ikke tilføres næring. (Kircher, 2004)

Ljø brukes for å oppnå det mest attraktive resultatet. For større områder kan ljøen byttes ut med roterende slåmaskiner. Slåtten bør bli liggende noen få dager for beskytte plantene og legge fra seg frø, men deretter må slåtten fjernes. (Hammer, 1989)

Noen planter kan vandre inn spontant og ødelegge engen, blant annet skvallerkål, åkersnelle, engsnelle, skogsnelle, tromsøpalme, veikarse og kjempebjørnekjeks. Disse artene må aktivt bekjempes. Andre villstauder som kan skape problemer hvis de trives for godt, er hundekjeks, mjødurt, lupin, storkonvall, kanadagullris og rødkløver. Disse burde lukes hvis de blir for aggressive og er i ferd med å ta over. (Langeland, 2009)



Figur 2.21: Foto: Ukjent

Figur 2.22: Slått. Foto: Øyvind Holmstad

METODE FOR DYNAMISK VEGETASJONSDESIGN

Darrel Morrison skriver i *The Dynamic Landscape* (2004) under kapittelet *A methodology for ecological landscape and planting design* om prosessen med å tilrettelegge for stedsriktige plantesamfunn. Det er en kombinasjon av metoder fra tradisjonell landskapsdesign blandet med metoder som avviker fra tradisjonene. Oppskriften må ikke ses på som en utelukkende lineær prosess, men en med fleksibilitet og med mulighet for bevegelse frem og tilbake mellom de ulike stegene. Morrisons metodekapittel er brukt som utgangspunkt for denne metoden for dynamisk vegetasjonsdesign, med unntak av punkt 6 og 7.

1. Studér naturens modeller

Lær de mest essensielle karakterene av ulike plantesamfunn som deres miljøforutsetninger, arts sammensetning, struktur og den sannsynlige suskesjonprosessen. Gå gjennom litteratur fra observasjoner gjort i felt om de plantesamfunnene som vurderes. Feltobservasjoner er ikke nødvendigvis tilgjengelig om det spesifikke plantesamfunnet som ønskes, men hvis det er, kan det gi nyttig informasjon om fordelingen av arter, visuelle uttrykk, vanlige oppståtte artskombinasjoner og foretrukne mikrohabitat for de ulike artene. (Morrison, 2004)

2. Analyser prosjektområdet

Se på prosjektområdets grunnforhold, bratthet, solforhold, utsikt og eksisterende vegetasjon. Undersøk mikroklimaet (soner med skygge, dårlig drenerte områder, tørre soner og varme soner.) Identifiser brukerne av området og deres behov når det gjelder spesifikk bruk av arealene, parkering og klimamodifisering (skygge, skjerming og le). (Morrison, 2004)

3. Lag en plan for området

Stedsanalysene har identifisert eksisterende element som bygninger, vegetasjon og åpne plasser, i tillegg til hvor det er behov for skjerming, hvilken utsikt som bør bevares og lignende. En overordnet plan er viktig for å få en flyt i designet, i stedet for å starte på detaljnivå med individuelle planter. Til slutt vil delområdene i den

overordnede planen oversettes til plantegrupperinger og romdannende elementer, som vegger og gjerder. (Morrison, 2004)

4. Koble plantesamfunn til planen

Finn potensielle plantesamfunn som matcher de ønskede karaktertrekkene i de ulike sonene. Et attraktivt plantesamfunn som inspirasjon er viktig for å skape et godt design. Det er viktig at disse også passer til de mikroklimatiske forholdene i hver sone. Forandringene som skjer ved utviklingen av stedet kan skape nye mikroklimatiske forhold og legge til rette for flere forskjellige plantesamfunn, f.eks. der hvor det plantes et stort tre vil det komme skygge, og der det plantes nitrogenfikserende arter vil næringsforholdene påvirkes. (Morrison, 2004)

5. Utvelgelse av arter og plassering av plantene

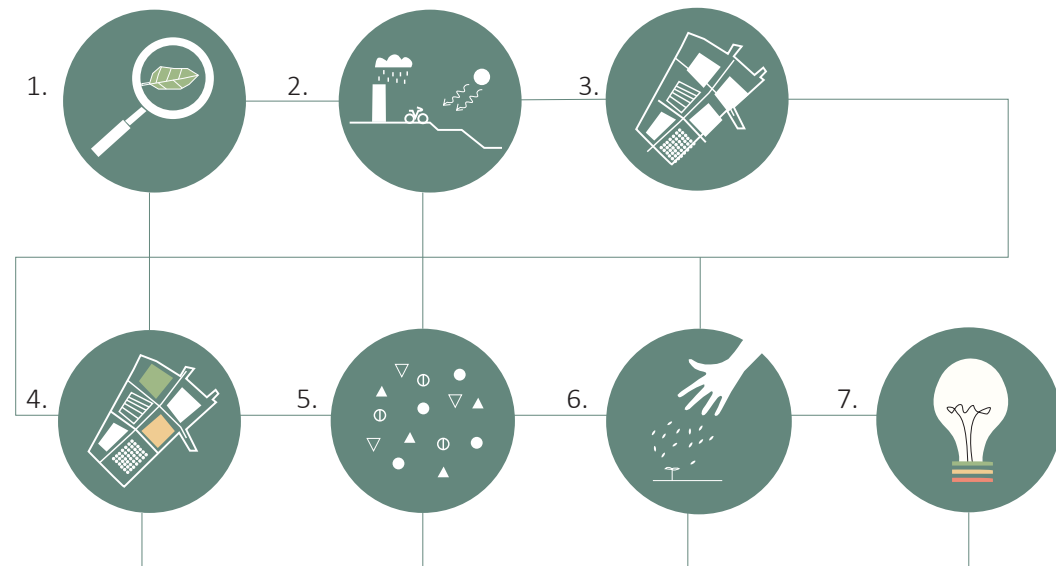
Når rammene er satt, kan passende planter til hver sone velges ut, i form av en planteplan. Plantene som velges innenfor plantesamfunnene bør ha samme konkurransedyktighet og miljøforutsetninger. Den tidlige artskomposisjonen kan være annerledes fra det langsiktige målet, f.eks. kan man starte med tette masseplantinger for å sette de riktige forutsetningene, før suksesjon vil forandre komposisjonen. (Morrison, 2004) Planter som ikke finnes i produksjon kan man samle inn som frø fra de ønskede plantesamfunnene.

6. Etablering

Som en forberedelse før etableringen må uønskede ugressarter bekjempes. Masser med svartelistearter bør bortgraves. Etableringen av plantene kan gjennomføres ved såing, planting eller en kombinasjon. Frø kan bestilles eller samles inn, eller så kan det brukes slått fra donoreng.

7. Kreativ skjøtsel

For å lykkes med dynamisk vegetasjonsdesign er langvarig skjøtsel nødvendig. Selv om skjøtselen er mest intensiv de første årene etter etablering, trengs det tynning, beskjæring og lusing gjennom hele beplantningens levetid. Skjøtselen i dynamisk vegetasjonsdesign krever forvaltere med en dyp forståelse for botanikk og økologi, som bruker teknikkene kreativt. Et mål er å ikke trenge like intensiv skjøtsel som i konvensjonelle beplantninger etter hvert.





3. ANALYSER

I dette kapitlet presenteres registreringer som danner et bilde av hvilke forutsetninger plassen har. Registreringene viser Froggerstrandens kvaliteter, ulemper og forbedringspotensiale.

Figur 3.1
Foto: Evgeni Tcherkasski

3.1 LANDSKAP NATURTYPER

Frognestranda er et urbanisert kystlandskap i indre Oslofjord som bærer preg av trafikk og støy. Frøyas have og Skarpsnoparken er offentlige parker i nærheten, og de store hagene rundt ambassadene tilfører også mye grønt. Like ved ligger kulturlandskapet Bygdøy med mye verdifull natur. I nærheten av Frognestranda er

det registrert tre steder med naturtypen 'store gamle trær'. Informasjon om hvilke naturtyper som finnes i området er hentet fra Miljødirektoratet (2019, b)



UTSIKT

Det er god utsikt fra Frognerstranda mot Bygdøy. Oscarshall er en ikonisk bygning som ligger høyt i terrenget og er synlig langs store deler av Frognerstranda, men fra noen steder er den et større blikkfang enn fra andre. Strandsumpen nord i Frognerkilen med høy gressvegetasjon og med beitemark i bakgrunnen er også en fin utsikt.



EKSISTERENDE VEGETASJON



Vegetasjonen langs Frognerstranda består i dag av gressplen, piletrær og noen buskfelt med syrin og berberis, samt buskmure og roser ved båthuset. Piletrærne ble plantet i 1978 i nedfelte betongrør, noe som har begrenset rotutviklingen og skapt risikotrær med råteutbredelse. Skjøtselen består av plenklipping og skjøtting av buskfeltene (fjerning av skadde/døde greiner, gjødsling og lusing), men buskfeltene har stått i flere år uten å ha blitt skjøttet. To av trærne må felles og flere trenger beskjæring. Feltet med buskmure og roser har hatt manglende skjøtsel over tid. (Vea, pers. med. 21.01.19)

De siste to årene har plenområdet i nord stått uklipt til august, og det har kommet artsrik, lavtvoksende engvegetasjon på mye av arealet, blant annet prestekrage, blåkoll og smalkjempe. (Bredesen, pers. med. 27.02.19)

Flere fremmede risiko-arter har blitt observert langs promenaden, blant annet rynkerose, kjempebjørnekjeks, strandkarse, russesvalerot og engrødtopp. (Artsdatabanken, 2019, n)



Figur 3.2
Spontanvegetasjon i plenområdet nord på
Frognerstranda. Fra venstre: prestekrage,
smalkjempe og blåkoll. Foto: Bård Bredesen

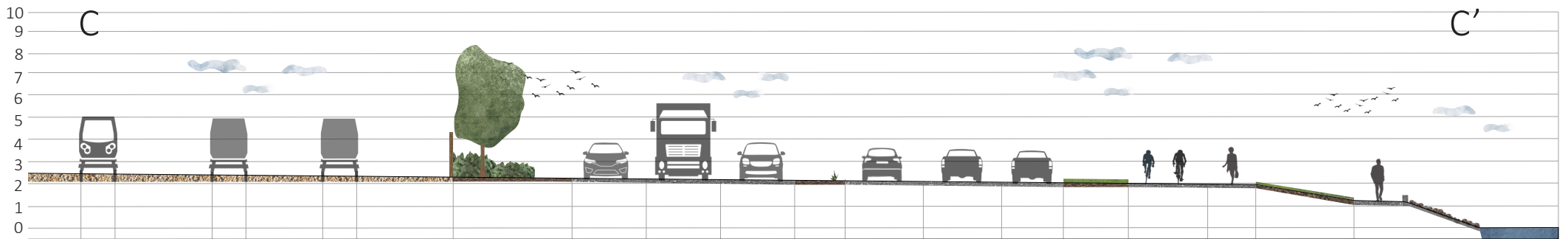
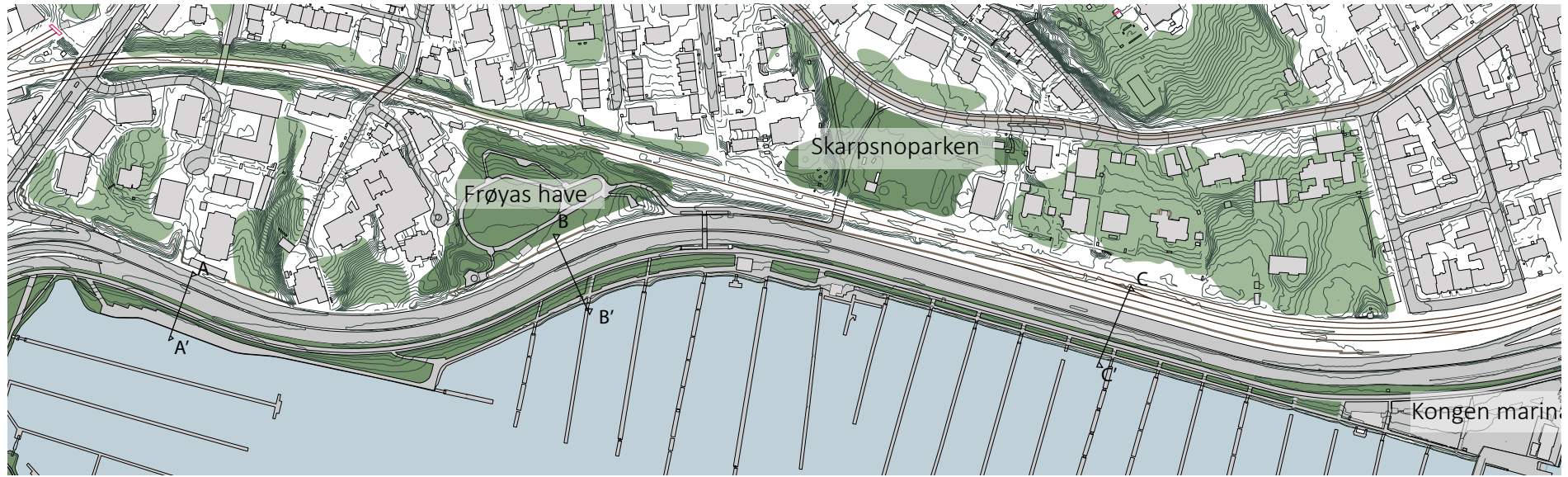
SNITT

Snittene viser tre ulike deler av Frognerstranda. Snitt A-A' har et smalt vegetasjonsfelt mellom sykkelveien og turstien og en veldig bred strandpromenade. Overgangen til vannet er en veldig unaturlig, nesten vertikal kant. Snitt B-B' har bredere vegetasjonsfelt og en slakere overgang til vannet. Snitt C-C' viser streknin-

gen ved jernbanen. Jernbanen og E18 tar mye plass og skaper en stor avstand til byen bak. Vegetasjonen langs promenaden er beskjeden og består bare av gressplen på dette området. På alle områdene er promenaden 1m over havet.



Målestokk 1:250

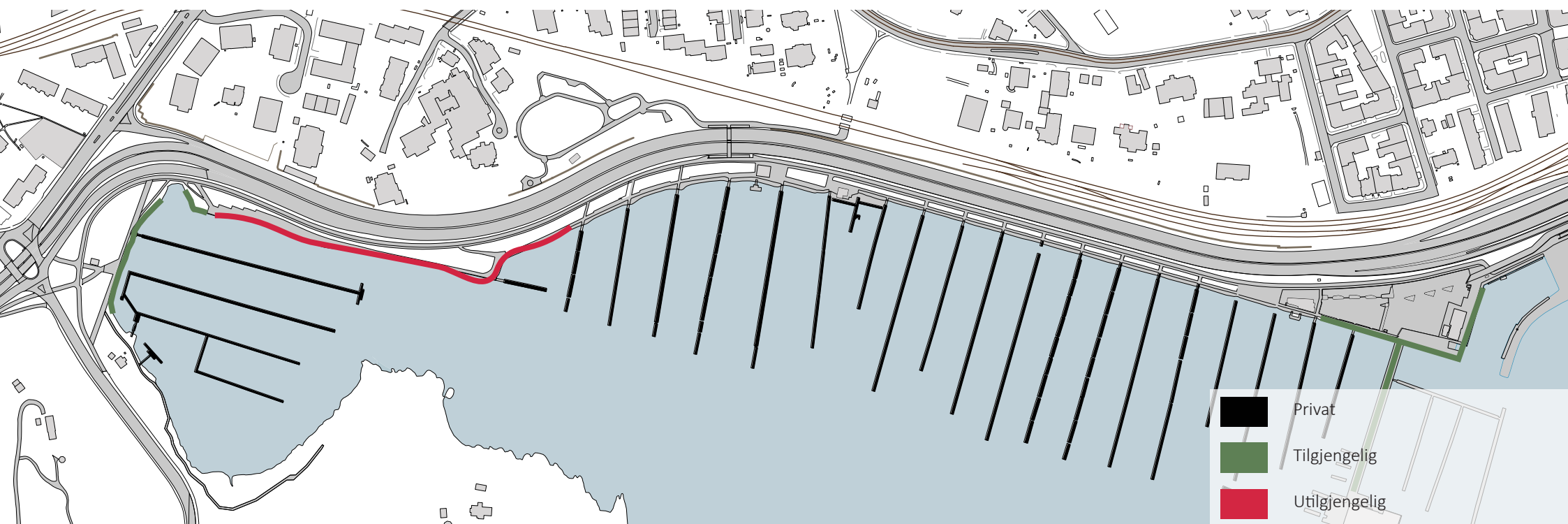


Målestokk 1:250

3.2 FYSISKE FORUTSETNINGER

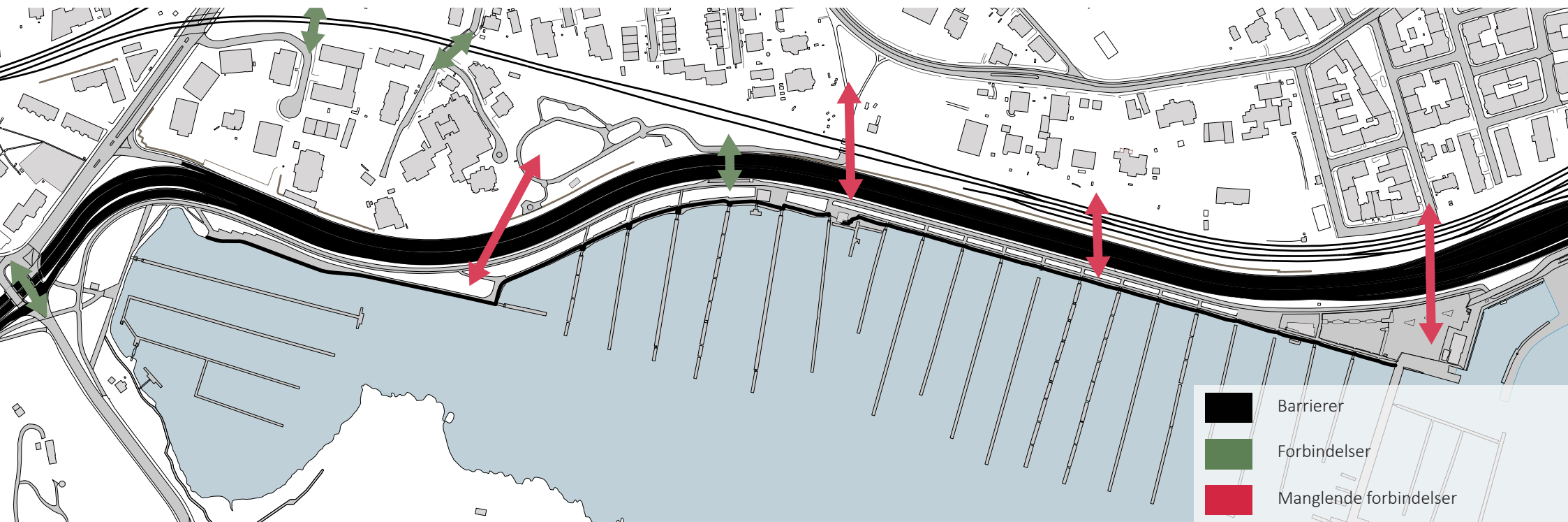
TILGJENGELIGHET TIL VANNET

Det er dårlig tilgjengelighet til vannet langs Frognerstranda. Rette, vertikale fyllinger gjør at folk ikke kommer ned til vannet i nord, og private brygger til småbåthavna med låste porter gjør bryggene utilgjengelige for folk flest. I medvirkningsrapporten fra Léva (2016) kommer det frem at de som ikke har båt opplever bryggene som veldig ekskluderende. Samtidig mener båteierne at brygger tilgjengelige for allmennheten er uaktuelt på grunn av fare for tyveri. (Léva, 2016) Innerst i kilen er det slakere til vannet og mot Filipstad er det offentlige brygger i tilknytning til Kongen marina.



BARRIERER OG FORBINDELSER

E18 tilfører støy og forurensning, og utgjør en stor barriere som begrenser opphold for alle brukergrupper (Léva, 2016) Med både E18 og jernbanen ved siden av hverandre oppleves avstanden stor mellom Frogner og vannet, spesielt når det bare er én gangbru over veien innenfor oppgaveområdet.



MØBLERING

Det er mange benker langs Frognerstranda, men alle benkene er like, og manglende skjøtsel gjør flere av benkene utilgjengelige. I medvirkningsrapporten fra Léva (2016) kom det frem at besøkende ønsker flere fleksible sitteplasser hvor man kan sitte sammen i grupper og sitteplasser med tilhørende bord. Sitteplasser uten kjøpeplikt blir også nevnt som viktig. Belysningen er plassert langs gang- og sykkelveien, og noen steder også langs promenaden.



3.3 OPPSUMMERING

Frognerstranda har nær beliggenhet til Bygdøy, hvor det er mye verdifull natur. Det er mange ulike brukergrupper, hovedsakelig syklistene, joggere, fotgjengere, båteiere og gjester av Kongen marina. Det er mye fin utsikt utover Frognerkilen som er viktig å bevare, spesielt Oscarshall, som er synlig fra store deler av strekningen, og Bygdøys natur. De siste årene har noe av gresset fått vokse til august på de skrinne områdene, og rik engvegetasjon har vandret inn spontant til det uklipte gresset.

Vegetasjonen langs Frognerstranda preges av manglende vedlikehold invasive fremmede arter. Flere av piletrærne har blitt fjernet på grunn av råteutbredelse. Tilgjengeligheten til vannet er dårlig langs promenaden. Mye av plassen langs strandlinjen tas opp av småbåthavnene, som er utilgjengelige for folk flest. E18 og jernbanen danner store barrierer i landskapet i tillegg til mye støy, og gjør forbindelsen mellom Frognerstranda og Frogner dårlig for myke trafikanter. Området har enkel møblering i form av benker, som noen plasser er lite innbydende fordi de er delvis innesperret av uskjøttet vegetasjon.

Styrker:

Beliggenhet
Utsikt

Svakheter:

E18 (Barriere og støy)
Utilgjengelig/ privat strandlinje
Manglende vedlikehold
Invasive arter

A landscape photograph showing a field of white flowers in the foreground, with several pine trees scattered throughout. The sky is filled with soft, white clouds, suggesting a bright but slightly overcast day. The overall scene is natural and serene.

4.PROSJEKTERING

I dette kapitlet presenteres et designforslag for Frognerstranda på overordnet nivå, i tillegg til beplantnings- og skjøtselsplaner for to ulike plantesamfunn innenfor prosjektområdet. Etablering av de ulike plantesamfunnene beskrives. Til slutt kommer en refleksjon over oppgaven.

Figur 4.1
Foto: Caroline Sada

4.1 REFERANSEOMRÅDE

BYGDØY

Bygdøy er et verdifullt område både geologisk, biologisk og historisk. Hele Bygdøy er blitt påvirket av mennesker, men det er allikevel mye verdifull natur og store deler av Bygdøy er fredet. Da parken ble opparbeidet og tilgjengelig for folket på 1800-tallet, var det landskapsstilen som gjaldt, med gangveier og naturlig, uregelmessig beplantning. Kalksteinen som finnes i nedre deler av Oslo gir grunnlag for et stort mangfold av planter, og så mye som 790 forskjellige plantearter finnes på Bygdøy. (Solås & Fredriksen, 2013) Bygdøy er det nærmeste naturområdet til Frognerstranda, og antakeligvis lignet kystlinjen ved Frognerstranda på kystlinjen ved Bygdøy før det ble lagt fyllinger og anlagt veier.

UTVALGTE NATURTYPER

Av naturtypene som finnes på Bygdøy, har jeg valgt ut fire som inspirasjon bak den nye beplantningen langs Frognerstranda: kalkfuruskog, kalktørreng, kalklindeskog og strandeng.

For å få de rette forholdene for denne typen vegetasjon må jorden gjøres næringsfattig der den i dag er næringsrik, og det må tilføres kalk. Jorden kan gjøres næringsfattig ved å fjerne topplaget slik at den mer næringsfattige jorden kommer til overflaten. En annen strategi er å blande inn sand og kalk i topplaget. (Hammer, 1989)

Figur 4.2: Foto: Bjoertvedt
Figur 4.3: Foto: Harriet Flaatten
Figur 4.4: Foto: Grzegorz Wysocki
Figur 4.5: Foto: Arve Kjersheim



4.2 KONSEPT

DYNAMISKE FROGNERSTRANDA

Frognerstranda får en mosaikk av forskjellige plantesamfunn som danner ulike rom langs promenaden. Beplantningen gir rom for ulike opplevelser gjennom strekningen, og langs tre ulike ferdelsårer; ekspressykkelveien, turstien og promenaden. Frognerstranda tilrettelegges for mange forskjellige brukere, og strekningen er dynamisk gjennom årstidene og fra år til år. Gjennom Frognerstranda kan man ferdes i ulike hastigheter og omgivelser i en naturpark på vei til Oslo sentrum.

Samtidig som mye av Oslos kystlinje bygges ut, får Frognerstranda et større naturpreg. Frognerstranda blir en frodig strandpromenade som speiler vegetasjonen på andre siden av kilen, samtidig som nærheten til sentrum skal tydeliggjøres ved at området får et delvis urbant preg. Brukernes behov skal ivaretas og tilrettelegges for. Området blir viktig for rekreasjon, og mange får sitt hverdagsmøte med naturen her. I tillegg har Frognerstranda en pedagogisk verdi og formidler at naturen er dynamisk. Strekningen er en viktig korridor for insekter og fugler og den flersjiktete vegetasjonen tilrettelegger for mange ulike habitat.

Vegetasjonen i de ulike plantesamfunnene består av stedegne arter som kommer fra lignende habitat som det som skapes på Frognerstranda. De fleste artene er norske villplanter og mange av dem er typiske for indre

Oslofjord. Noen har hatt sterk tilbakegang de siste årene på grunn av nedbygging og tap av habitat. Artene er også valgt ut med tanke på årstidsvariasjon og lang blomstringstid, til glede for både folk, fugler og insekter.

For at promenaden skal være funksjonell, ikke bare for fotgjengere, men også for folk på rulleskøyter, skateboard og sparkesykkel, brukes asfalt som dekke. Langs promenaden er det flere oppholdsområder i ulike omgivelser, med utsikt mot Bygdøy og tilgjengelighet til vannet. Kantsteinen og muren i granitt som i dag er i bruk på Frognerstranda kan gjenbrukes i det nye designet. Muren som i dag er på yttersiden av strandpromenaden kan brukes på de opphøyde platåene med vegetasjon med sittebenker på kanten. Langs promenaden og langs sykkelveien er det belysning, mens turstien i midten ikke har noe belysning. Informasjonsskilt settes opp langs promenaden for å opplyse besøkende om naturtypene og verdien i den nyetablerte vegetasjonen og om dynamisk vegetasjonsdesign.

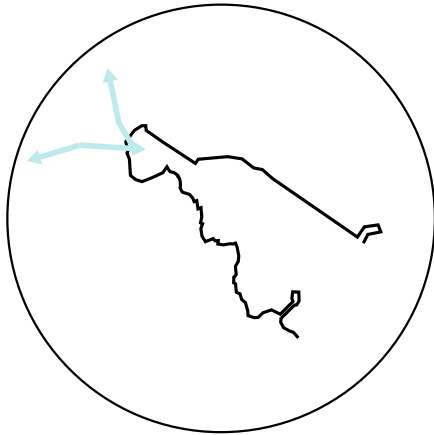
Turstien tilbyr skygge gjennom tett beplantning, åpne områder gjennom eng og furutrær og skjerming fra bilvei og sykkelvei. På turstien er naturopplevelsen i fokus, med fugleliv, variasjon i beplantning og ulike habitater. Ekspressykkelveien er bred og egner seg for pendlersyklistene. Ekspressykkelveien ligger inntil bulevarden og er adskilt fra biltrafikken med en trerekke. På sørsiden

av sykkelveien oppleves den varierte beplantningen med åpne områder med utsikt samt områder med tettere vegetasjon.

Figur 4.6
Foto: James Forbes

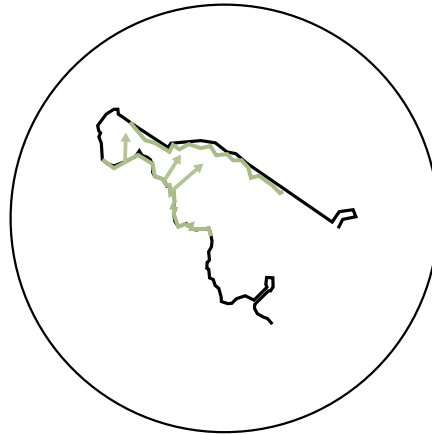


4.3 OVERORDNET GREP



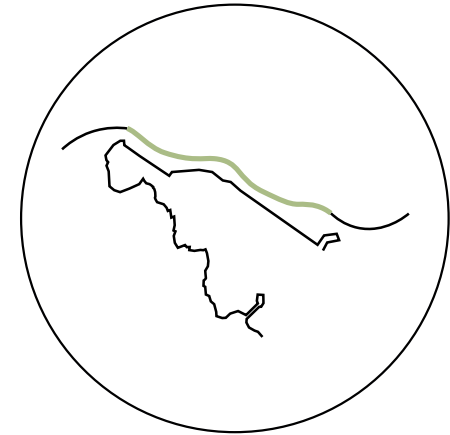
ÅPEN ELV OG KANAL

For å bedre vannkvaliteten i Frognerkilen bør Frognerelva åpnes, og Bestumkilen og Frognerkilen kobles sammen med en kanal. (Sørensen, pers. med. 07.03.19) Båtbryggene innerst i kilen fjernes, men til gjengjeld kan småbåter og padlere komme seg til Bestumkilen uten å måtte kjøre i nærheten av cruiseskip og Color Line sine skip. Åpen elv og kanal vil også kunne forhindre fremtidige problemer med overvann og oversvømmelser ved stormflo mellom Bestumkilen og Frognerkilen.



REHABILITERING AV STRANDLINJEN

Dagens strandlinje består av vertikale fyllingskanter eller bratte skråninger med asfaltrester. En mer naturlig strandlinje legger bedre til rette for det marine biologiske mangfoldet. (Sørensen, pers. med. 07.03.19) Inspirert av Bygdøys strandlinje kan en ny, mer naturlig strandlinje etableres langs Frognerstranda. Dette vil øke den visuelle og fysiske tilgjengeligheten til vannet, samtidig som det bedre legger til rette for biologisk mangfold i fjæresonen.



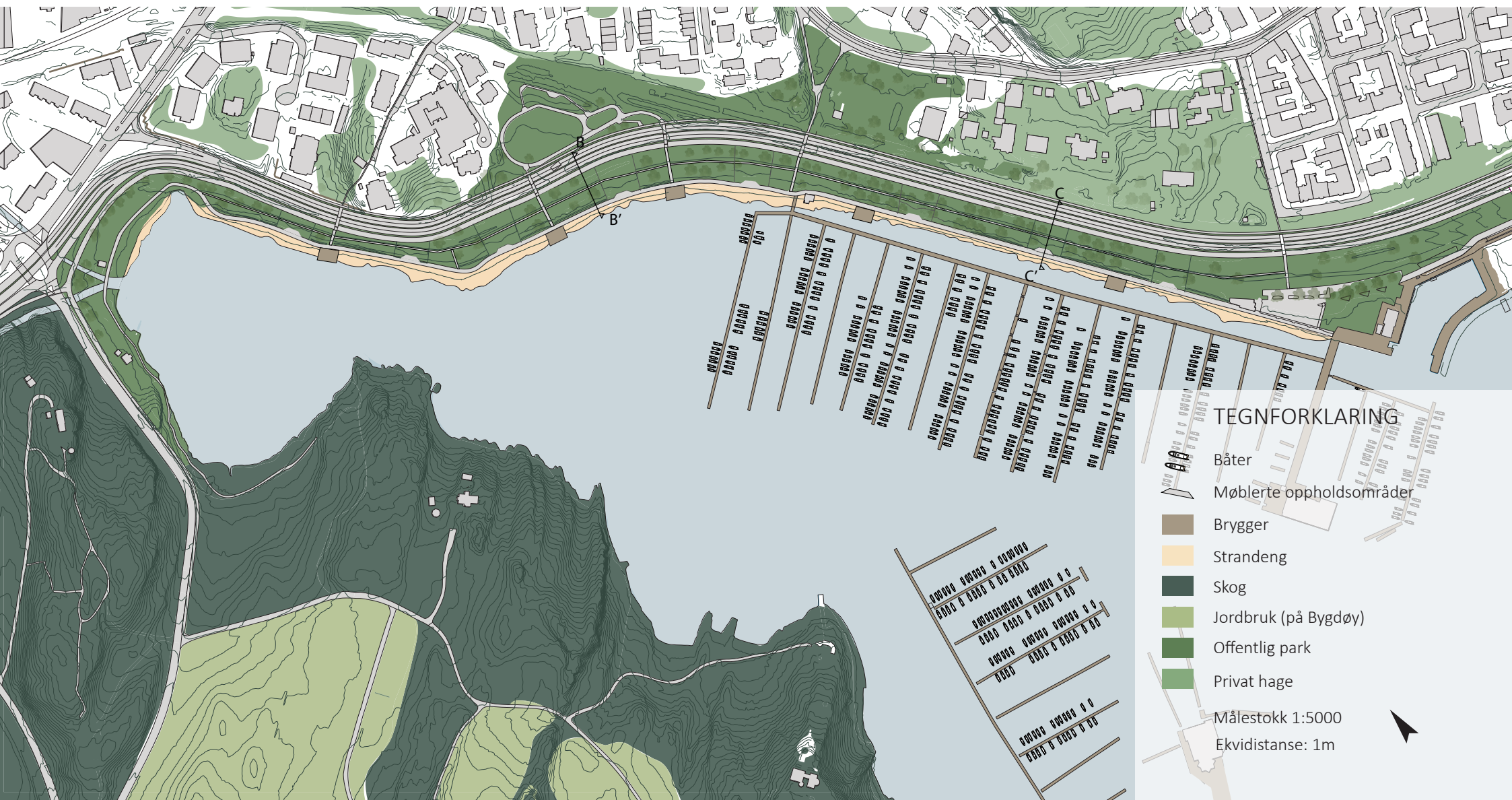
RELOKALISERING AV JERNBANEN OG E18 I TUNNEL

Med relokalisering av jernbanen og E18 i tunnel elimineres de største barrierene og støykildene. Mer areal frigis til parkdrag og det blir bedre plass til de myke trafikantene. Forbindelsene til den bakenforliggende byen blir sterkere og det blir tryggere å ferdes i området. En bulevard på toppen av tunnelen bevarer fremkommeligheten til Frognerstanda og Filipstad.

ILLUSTRASJONSPLAN

Nye Frognerstranda har en mer organisk kystlinje hvor det etableres strandeng. Promenaden er 4 meter bred og inn fra promenaden er det flere 'hvilelommer' med sitteplasser. Brygger over strandengen gir sittemuligheter også i vannkanten. Båtplassene innerst i kilen fjernes for å bedre tilgjengeligheten og for å gi plass til kanalen. De resterende bryggene restruktureres på en måte som tar opp mindre av promenadens areal. Den

nye bulevarden har to kjørefelt i hver retning, fortau på ene siden og sykkelvei på andre siden med en bredde på 5 meter. Mellom sykkelveien og promenaden er det en sti på 1,5 meter. Ved Kongen marina fjernes noen av parkeringsplassene for å gi plass til mer grønt i nærheten av restauranten. Overvannet håndteres lokalt på området i fuktenger mellom turstien og promenaden.



TEGNFORKLARING

- Båter
- Møblerte oppholdsområder
- Brygger
- Strandeng
- Skog
- Jordbruk (på Bygdøy)
- Offentlig park
- Privat hage
- Målestokk 1:5000
- Ekvidistanse: 1m

SNITT

B

B'

meter

25

24

23

22

21

20

19

18

17

16

15

14

13

12

11

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0



SNITT B-B'

Tverrsnittet viser den nye situasjonen for området ved Frøyas have. Denne delen av strekningen er lys og åpen, med god utsikt både for bilister, syklister og fotgjengere over til Bygdøy. Terrenget er hevet med 50 cm i forhold til dagens situasjon. Den viste situasjonen er langt frem i tid, med fullvokste trær og med den estimerte havnivåstigningen på 46cm.

Området blir bedre rustet mot stormflo, og har 1 meter å gå på før vannet når promenaden. Ved 1000års stormflo kan det tenkes at promenaden blir oversvømt, men da vil en del av vannet fanges opp i fuktengen og bulevarden blir uberørt.

Målestokk 1:250

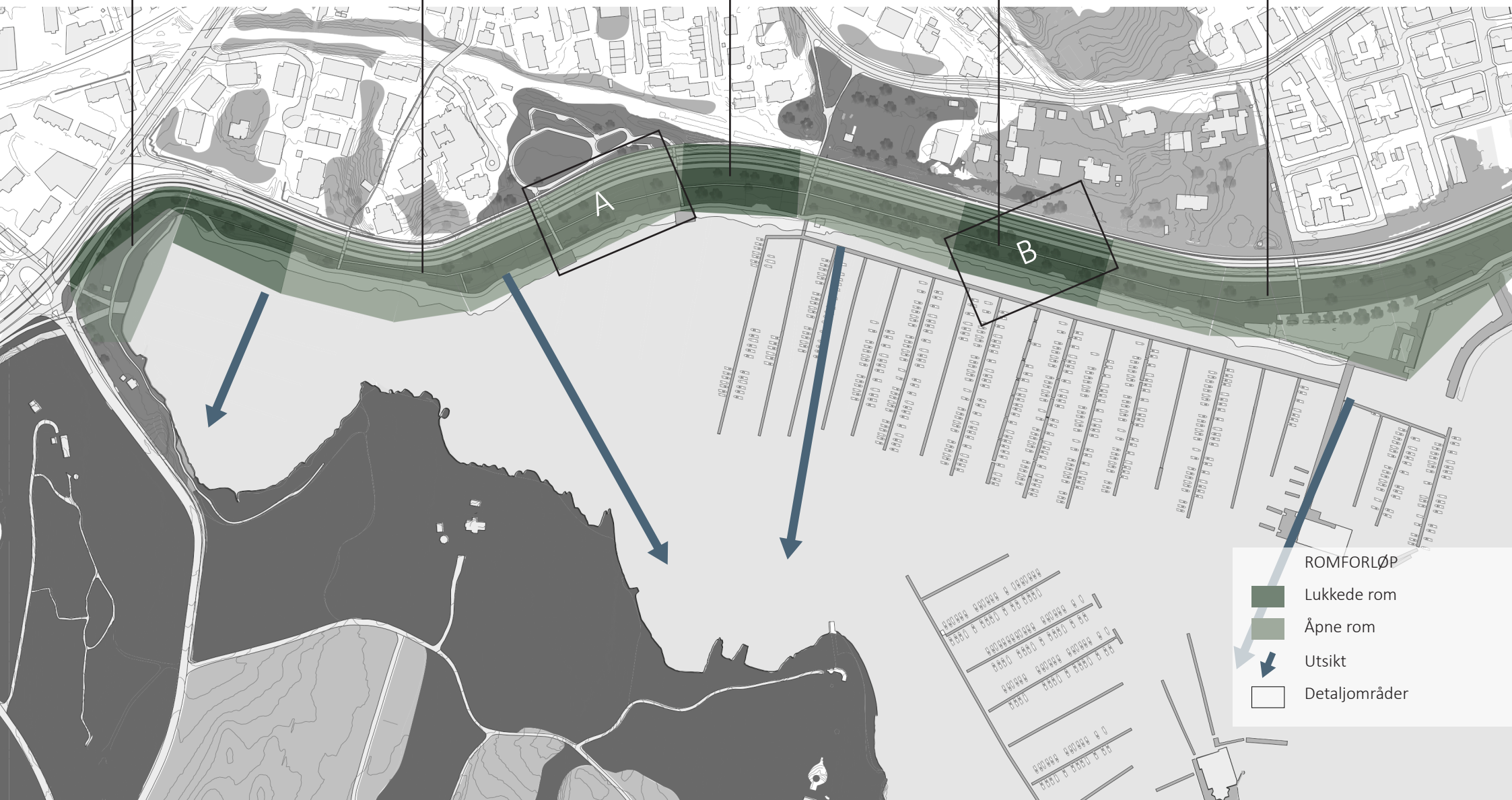
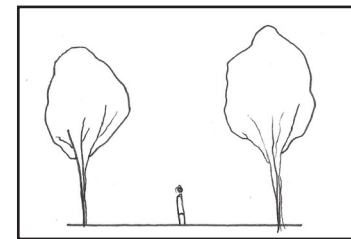
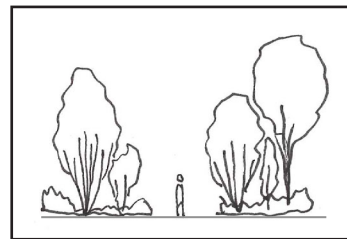
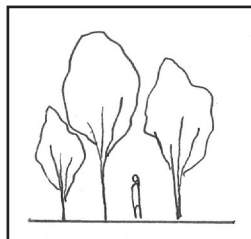
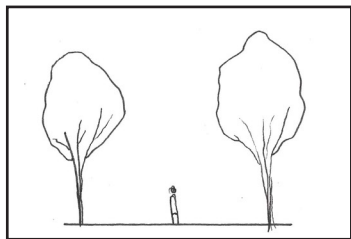
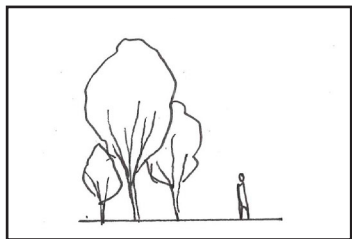


SNITT C-C'

Tverrsnittet viser den nye situasjonen for området ved jernbanen. Denne delen av strekningen er tett vegetert med flere sjikt, som danner en strukturrik beplantning. På turstien er man godt skjermet fra trafikken. Vegetasjonen domineres av lind i det øverste sjiktet og hassel i det lavere tresjiktet.

Terrenget er også her hevet med 50 cm i forhold til dagens situasjon, og med den forventede havnivåstigningen på 46cm. Med relokalisering av jernbanen frigis mye areal, og området som tidligere hadde veldig lite vegetasjon og ingen skjerming fra trafikken er nå en frodig del av promenaden.

Målestokk 1:250



ROMFORLØP

Langs strekningen danner vegetasjonen ulike rom. Tegningene på forrige side viser romfølelsen i de ulike rommene i snitt, med en fotgjenger på turstien i midten. De åpne rommene er der hvor det er fin utsikt som det er viktig å bevare eller viktige forbindelser til den bakenforliggende byen, blant annet ved Frøyas have, Skarpsnoparken og mot Filipstad.

De lukkede rommene skaper skjerming fra trafikken der bilene kommer tettere på. Noen lukkede rom er også plassert mellom viktige åpne rom for å skape variasjon og ulike opplevelser underveis. De åpne rommene domineres av furu og eik, mens de lukkede domineres av lind og hassel. Søtkirsebær går igjen langs hele strekningen. Det er en lang strekning for fotgjengere, som vil bli mer opplevelsesrik med denne typen variasjon.

Fra innerst i kilen er det trær som skjermer mot biltrafikken, mens det er åpent mot fjorden. Videre fortsetter skjermingen før det åpner seg opp en lang strekning. Her er det god utsikt til kulturlandskapet og til Oscarshall på Bygdøysiden. Etter Frøyas have blir vegetasjonen tettere og former et sammenhengende tak frem til Skarpsnoparken hvor det igjen åpner seg opp. På sørsiden av ambassadehagene danner vegetasjonen tette vegger og stedvis tak. Ytterst ved strandpromenaden er det åpent mot kilen langs hele strekningen.

4.4 VEGETASJON A/B

På kartet er det markert to rektangler. De representerer to typer beplantning, A og B. A er del av en åpen strekning mens B er et av de mer lukkede rommene. På de neste sidene presenteres planteplaner for Type A og Type B, først trær og så feltsjikt. Planen for A gjelder også for de andre åpne rommene og planen for B gjelder også for de andre lukkede rommene. Ulike valg med skjøtselen og ulike mikroklimatiske variasjoner langs strekningen kan allikevel påvirke beplantningen, for eksempel kan to områder med Type B ende opp med ulik karakter.

Illustrasjonene må ikke ses på som et fasitsvar på hvordan beplantningen kommer til å se ut, heller som et mulig utfall og en måte å oppnå den ønskede effekten i de ulike områdene.

JORD

For at jorden som allerede er på området skal bli næringsfattig og ugrasfri, fjernes topplaget, og sand og kalk blandes inn. På området lengst nord er jorden allerede næringsfattig og skrinn, og trenger sannsynligvis ikke like mye forbehandling. Den nye jorden som tilføres området må være kalkrik, tørkeutsatt og ha lite innhold av organisk materiale.

PLANTELISTENE

Plantelistene beskriver plantenes kvalitet, høyde, lysforhold og blomstringstid. Stammeomkrets (so) beskriver hvilken omkrets trærnes stamme burde ha 1 m fra bakkenivå når de bestilles. Stammeomkrets 14-16 anbefales av E-plante for å unngå hærverk, og er valgt på de fleste trærne. Ammetrærne bestilles i den minste tilgjengelige størrelsen, pisk. Blomstringstiden til de ulike plantene er beskrevet som vår, forsommer (Fso), midtsommer (Mso), sensommer (Sso) og Høst (H). Antallet trær i listene indikerer hvor mange trær som skal bestilles innenfor rektanglene A og B, ikke for hele strekningen.

Informasjon om de ulike artene er funnet i Natur- og kulturkart for Bygdøy nordøst (2013) fra Solås og Fredriksen, Masteroppgaven Etablering av slåtteenger med stedeagne karplanter i Oslo- med caseområde i Stensparken (2018) av Amundsen, Hageselskapets Sortliste (2006), Strandeng- et hotspot-habitat (2015) fra Evju et al., Artsdatabanken (2019, n), Bjorkan (2019, n) og E-plante (2019, n.)



TYPE A

Beplantning type A danner lyse og åpne områder dominert av furu, med innslag av eik og morell og med et rikt feltsjikt. Innimellom er det åpne kalktørrenger på et opphøyet platå på 50 cm med benk nederst. Kalktørrengene kan byttes ut med bruksplen/ gressbakke på noen av plassene for å ha mer fleksibilitet i bruken, eventuelt kan noen deler av kalktørrengene rammes inn av kortklipt plen, slik at besøkende kan sitte der. Først presenteres tresjiktet, deretter feltsjiktet.

INSPIRASJON: KALKFURUSKOG

Naturtypen som har inspirert beplantningen på område A er kalkfuruskogen. Den finner vi på områder med grunn, kalkrik jord, og på Bygdøy er det registrert én *furuskog på kalkrik grunn*. Betydelige arealer av naturtypen har gått tapt de siste 40 årene på grunn av utbygging og skogbruk i Oslofeltet, og større bestander finnes nå bare på øyene. Vanlige furuskoger er preget av lyng, mose og lav, mens kalkfuruskoger er frodige og rike skoger dominert av urter og gras. Skogen er lysåpen og består av mange lyskrevende arter som kan forsvinne dersom tette busker tar over. Typiske arter er *Convallaria majalis*, *Geranium sanguineum*, *Filipendula vulgaris*, *Seseli libanotis*, *Veronica spicata*, *Artemisia campestris*, *Inula salicina* og *Brachypodium pinnatum*. (Bjørndalen, 1995)

Figur 4.7: Kalkfuruskog
Foto: Mahlum

TYPE A, LIGNOSER ETABLERING

Furutrærne plantes i grupper på tre med planteavstand på 2,5 m. Eiketrærne er plantet to og to og søtkirsebær i grupper på tre, med en planteavstand på 1,5-2m. Bjørketrær brukes som ammetrær, og bestilles som pisk. Det ene piletreet på området blir stående hvis det er friskt nok, i såfall må terrenget rundt tilpasset slik at trestammen ikke graves ned. Rogn 'Dodong' brukes i alléen langs hele bulevarden.

Artblanding:

Søtkirsebær *Prunus avium*: 7%

Eik *Quercus robur*: 7%

Furu *Pinus sylvestris*: 32%

Bjørk *Betula pubescens*: 53%

Pil *Salix*: 1%

- 
- The site plan shows a layout of tree planting. It features several rows of trees along a boulevard, represented by green circles. In the center, there are several clusters of trees, each with a different symbol representing a species. Elevation markers (+1, +1.5, +2, +3) are placed throughout the plan to indicate ground levels. A legend in the bottom left corner identifies the symbols: a green circle for Rogn 'Dodong' (allé), a green circle with a cross for Søtkirsebær, a brown circle for Eik, a green circle with a star for Furu, a light green circle for Bjørk, and a green circle with a dot for Eksisterende pil. A north arrow and scale information are also present.
- Rogn 'Dodong' (allé)
 - Søtkirsebær
 - Eik
 - Furu
 - Bjørk
 - Eksisterende pil

▲ Målestokk 1:500
Ekvidistanse: 1m

TYPE A, LIGNOSER ETTER 10 ÅR

Etter 10 år tynnes 1/3 av ammetrærne bort, eller halvparten hvis det er for lite plass. De beste individene av eik, furu og søtkirsebær bevares og andre tynnes ut der hvor de står for tett. Trærne kan beskjæres ved behov. I etableringsfasen beskjæres dem svakt annenhvert år om vinteren (bjørk og morell om høsten) for å unngå forstyrrelser med store beskjæringer. I vekstfasen beskjæres trærne hver tredje år hvis det er behov.

Artblanding:

- Søtkirsebær *Prunus avium*: 5%
- Eik *Quercus robur*: 5%
- Furu *Pinus sylvestris*: 34%
- Bjørk *Betula pubescens*: 54%
- Pil *Salix*: 2%



- +1 Rogn 'Dodong' (allé)
- +1 Søtkirsebær
- +1 Eik
- +1 Furu
- +1 Bjørk
- +1 Eksisterende pil

TYPE A, LIGNOSER MULIG RESULTAT ETTER 50 ÅR

Planen viser et mulig resultat etter 50 år, men resultatet er avhengig av hvilke valg som tas underveis i skjøtsel-selen. De resterende ammetrærne er fjernet, og det gamle piletreet er tynnet bort. Furu-trærne dominerer beplantningen.

Artblanding:

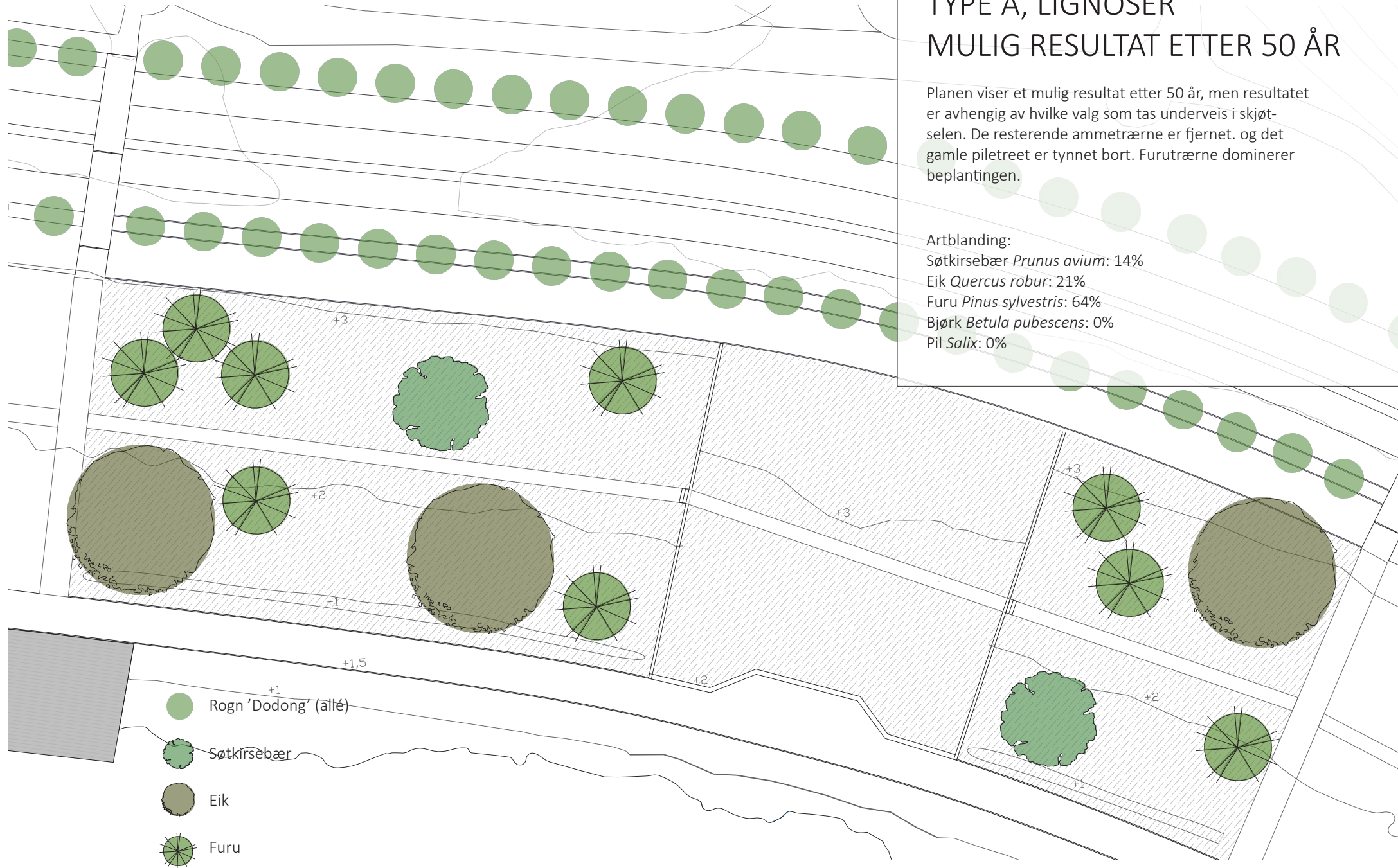
Søtkirsebær *Prunus avium*: 14%





Eik *Quercus robur*: 21%

Furu *Pinus sylvestris*: 64%

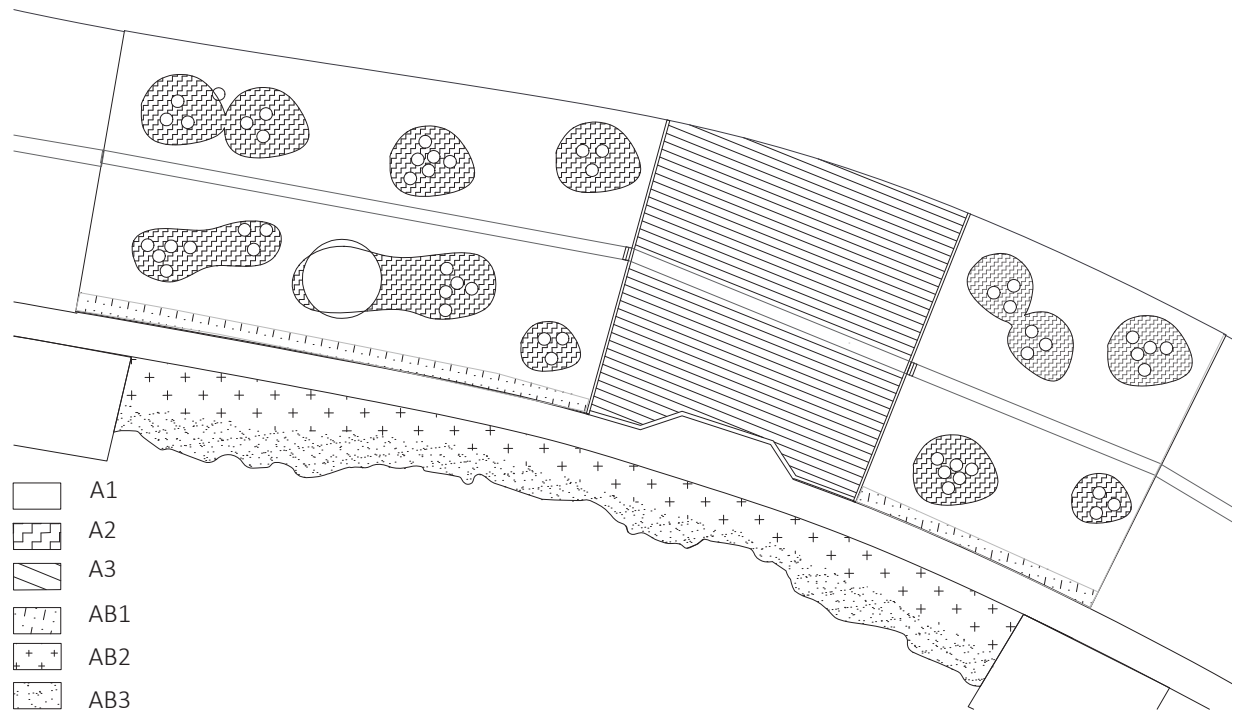
Bjørk *Betula pubescens*: 0%

Pil *Salix*: 0%



-  Rogn 'Dodong' (allé)
-  Søtkirsebær
-  Eik
-  Furu





FELTSJIKT

Feltsjikt type A består av arter som er typiske for kalkfuruskogen. Disse etableres etter at trærne er plantet. Kartet viser inndeling av ulike plantekombinasjoner. De store hvite feltene markerer plantekombinasjon A1, rundt trærne er plantekombinasjon A2 og i det stripe-te feltet uten trær er det plantekombinasjon A3 som gjelder.

Feltene markert som AB er plantekombinasjoner som ikke bare gjelder for type A eller B, men for hele strekningen. Disse presenteres etter A og B.

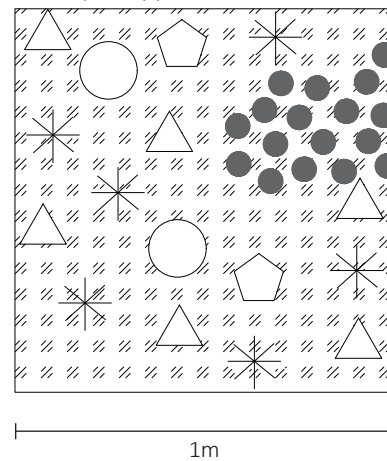
A1+A2

PLANTEPRINSIPP OG ETABLERING

DIREKTE SÅING OG PLUGGPLANTER

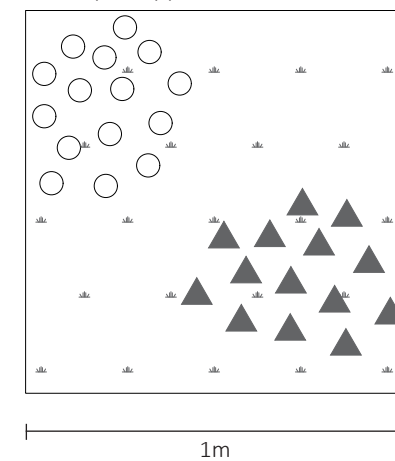
Plantene i A1 og A2 etableres ved direkte såing og innplanting av pluggplanter. *Festuca rubra* sås samtidig som plantingen av trærne, for å raskt etablere et feltsjikt. Når rødsvingelen har begynt å vokse kan de resterende artene plantes inn som pluggplanter med unntak av blåveis som sås direkte. Pluggplantene plantes med en avstand på 20-30 cm. *Convallaria majalis* og *Anemone nemorosa* har krypende jordstengel og danner store bestand, og trives i halvskygge- skygge. Disse plantes i grupper under trærne når trærne er store nok til at de danner skygge. *Hepatica nobilis* trives også i skygge og sås i samme område som liljekonvall og hvitveis. Etter hvert som trærne vokser seg større og det blir mer skygge forventes det at *Convallaria majalis*, *Anemone nemorosa* og *Hepatica nobilis* vil okkupere større arealer og utkonkurrere de mer lyskrevende artene i de områdene hvor det blir mye skygge.



Plantepriussipp A1



-  Rødsvingel
-  Blodstorkenebb
-  Aksveronika
-  Hjorterot
-  Knollmjødurt
-  Sauesvingel

Plantepriussipp A2



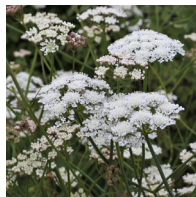
-  Liljekonvall
-  Hvitveis
-  Blåveis

A1

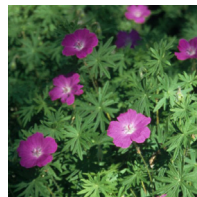
A2



Aksveronika
Veronica spicata



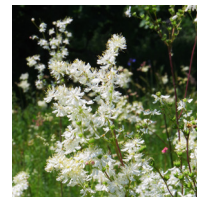
Hjorterot
Seseli libanotis



Blodstorkenebb
Geranium sanguineum



Sauesvingel
Festuca ovina



Knollmjødurt
Filipendula vulgaris



Rødsvingel
Festuca rubra



Liljekonvall
Convallaria majalis



Blåveis
Hepatica nobilis



Hvitveis
Anemone nemorosa

PLANTELISTE FOR A1+A2

Botanisk navn	Norsk navn	Kvalitet	Høyde	Blomstring	Lysforhold	Høstfarger
Løvfellende trær og busker						
<i>Quercus robur</i>	Sommereik	so 14-16	20-25 m	Vår-Fso.	Sol	Gulbrun
<i>Prunus avium</i>	Søtkirsebær	so 14-16	15-20 m	Vår	Sol	Gul til rød
<i>Betula pubescens</i>	Dunbjørk	pisk	10-15 m	Vår-Fso.	Sol-halvskygge	Gul
<i>Salix sp.</i>	Pil		12-15 m	Vår	Sol	
<i>Sorbus 'Dodong' E</i>	Rogn 'Dodong'	so 12-14	8-10 m	Vår-Fso.	Sol-halvskygge	Oransj-rød
Vintergrønne trær og busker						
<i>Pinus sylvestris</i>	Vanlig furu	so 14-16	10-30 m	Vår-Fso.	Sol	
Stauder, urter og gress						
<i>Convallaria majalis</i>	Liljekonvall	pluggplante	10-25 cm	Vår-Fso.	Sol-skygge	
<i>Hepatica nobilis</i>	Blåveis	frø	10-15 cm	Vår	Skygge	
<i>Anemone nemorosa</i>	Hvitveis	pluggplante	10-30 cm	Vår-Fso.	Sol-skygge	
<i>Veronica spicata</i> (VU)	Aksveronika	pluggplante	10-70 cm	Fso-Sso.	Sol	
<i>Seseli libanotis</i>	Hjorterot*	pluggplante	30-100 cm	Mso-Sso.	Sol	
<i>Geranium sanguineum</i>	Blodstorkenebb	pluggplante	15-20 cm	Fso-Mso.	Sol	
<i>Filipendula vulgaris</i> (NT)	Knollmjørdurt*	pluggplante	40 cm	Fso-Mso.	Sol-halvskygge	
<i>Festuca rubra</i>	Rødsvingel	frø	20-70 cm	Fso-Mso.	Sol-skygge	
<i>Festuca ovina</i>	Sauesvingel	pluggplante	30 cm		Sol-skygge	

*planter som forfatteren ikke har funnet i produksjon.
Bør etterspørres. Kan evt. samle inn frø på Bygdøy.

A3 KALKTØRRENG

KALKTØRRENG FRA DONORENG

I de åpne feltene hvor det ikke er noen trær etableres kalktørring. Kalktørringen kan etableres ved å bruke donoreng fra Gressholmen, hvor forholdene ligner forholdene på Frognerstranda. Gressholmen er en øy i indre Oslofjord hvor det finnes tørring/tørrbakke og kalkrike strandberg med et rikt artsmangfold. (Bjureke, 2002, referert i Amundsen, 2018)

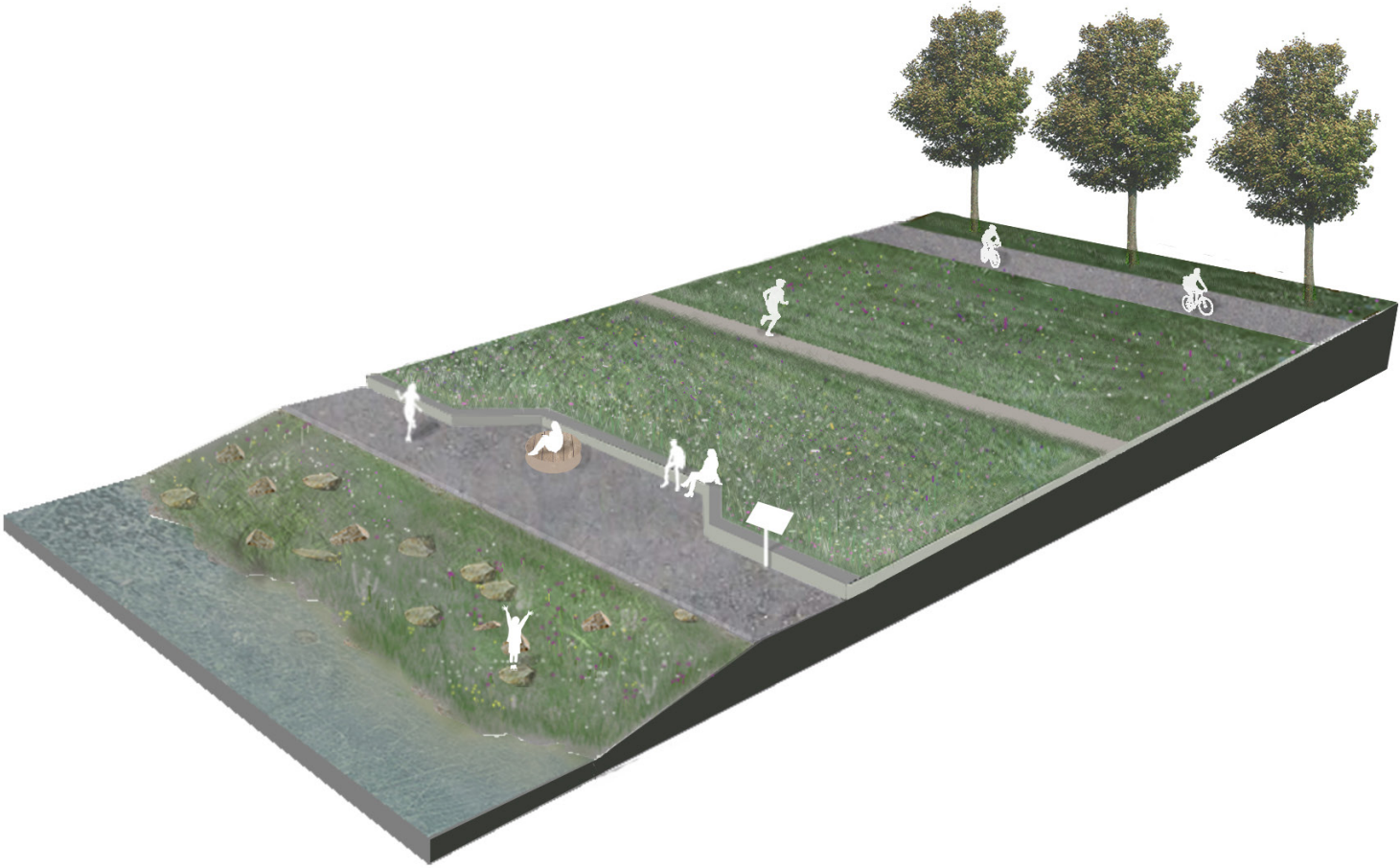
Hundekjeks er en art som sprer seg i stadig økende grad i kulturlandskapet, og har blitt et problematisk ugras. (Rosef & Bele, 2007) Hundekjeks burde fjernes fra slåtten før den legges over det nye området. Det kan likevel forventes at slåtten vil inneholde rester eller frø fra Hundekjeks. Bestanden kan holdes i sjakk med slått og liten gjødseltilførsel. (Rosef & Bele, 2007) Rødsvingel sås i tillegg til donorengmaterialet for å få en blanding av urter og gress. Kalktørringen slås én gang i året på sensommeren.



Arter registrert på Gressholmen av Natalie Rognsøy, Odd Stabbetorp og Kristine Bjureke (Amundsen, 2018). Fra venstre: Ryllik, Oksetunge, Hundekjeks (ingen bilde), Strandnellik, Ormehode, Knollmjørdurt, Hvitmaure, Enghumleblom, Rødknapp, Dunkjempe, Nikkesmelle, Geitskjegg, Rødkløver, Aksveronika, Oslosildre, Nyresildre, Trefingersildre, Bakkefoglemmegei og Marinøkkel.

PLANTELISTE FOR A3

Botanisk navn	Norsk navn	Plantemateriale	Høyde	Blomstring
<i>Achillea millefolium</i>	Ryllik	slått (gressholmen)	20-30 cm	Mso-H.
<i>Anchusa officinali</i>	Oksetunge	slått (gressholmen)	30-60 cm	Fso-Sso.
<i>Armeria maritima</i>	Strandnellik	slått (gressholmen)	10-25 cm	Vår-H.
<i>Echium vulgare</i>	Ornehode	slått (gressholmen)	20-80 cm	Fso-Mso.
<i>Filipendula vulgaris</i>	Knollmjørdurt	slått (gressholmen)	20-50 cm	Fso.
<i>Galium boreale</i>	Hvitmaure	slått (gressholmen)	15-40 cm	Mso-H.
<i>Geum rivale</i>	Enghumleblom	slått (gressholmen)	20-40 cm	Vår-Mso.
<i>Knautia arvensis</i>	Rødknapp	slått (gressholmen)	30-80 cm	Mso-Sso.
<i>Plantago media</i>	Dunkjempe	slått (gressholmen)	20-50 cm	Fso-Mso.
<i>Silene nutans</i>	Nikkesmelle	slått (gressholmen)	20-40 cm	Fso-Mso.
<i>Tragopogon pratensis</i>	Geitskjegg	slått (gressholmen)	50-100 cm	Fso-Mso.
<i>Trifolium pratense</i>	Rødkløver	slått (gressholmen)	15-50 cm	Fso-Sso.
<i>Veronica spicata</i>	Aksveronika	slått (gressholmen)	10-70 cm	Mso-Sso.
<i>Saxifraga osloënsis</i>	Oslosildre	slått (gressholmen)	5-20 cm	Vår-Fso.
<i>Saxifraga granulata</i>	Nyresildre	slått (gressholmen)	10-40 cm	Vår
<i>Saxifraga tridactylites</i>	Trefingersildre	slått (gressholmen)	3-15 cm	Vår
<i>Myosotis ramossissima</i>	Bakkeforglemmegei	slått (gressholmen)	5-20 cm	Vår-Fso.
<i>Botrychium lunaria</i>	Marinøkkel	slått (gressholmen)	3-15 cm	Fso-Mso.
<i>Festuca rubra</i>	Rødsvingel	frø	20-70 cm	Fso-Mso.





TYPE B

De flersjiktete vegetasjonsrommene består av feltsjikt, busksjikt og to tresjikt. *Tilia cordata* dominerer i det øverste sjiktet mens *Corylus avellana* dominerer i det lavere tresjiktet. Furutrærne gir liv til området om vinteren blant de nakne løvtrærne. Buskgrupper med *Ribes alpinum*, *Hippophae rhamnoides* og *Lonicera xylosteum* danner et busksjikt under trærne. *Hippophae*'s oransje frukter kan bli sittende på utover vinteren, men for å få frukt på tindveden må både hunplanter og hannplanter benyttes. På grunn av strukturrikdommen vil området danne mange ulike habitat og legge til rette for fugleliv.

INSPIRASJON: KALKLINDESKOG

Kalklindeskogen er inspirasjonen bak dette områdets beplantning. Kalklindeskogen vokser på tørre, grunnlendte områder tilknyttet kalkrygger. Vi finner kalklindeskog på Bygdøy i Dronningberget naturreservat. Vegetasjonen er dominert av *Tilia* og *Corylus*, med forekomst av arter knyttet til lågurtskog (*Convallaria majalis*, *Hieracium murorum*, *Viola riviniana*, *Viola mirabilis*, *Carex digitata*) og kalkkrevende arter som *Hepatica nobilis*, samt enkelte typiske edellauvskogsarter som *Galium odoratum* og *Mercurialis perennis*. Kalklindeskog opptrer gjerne i tette mosaikker med kalkfurusskog eller kalkskeskog. (Brandrud et al., 2011)

Figur 4.8: Kalklindeskog
Foto: Torbjørn Ekrem

4.6 TYPE B, LIGNOSER ETABLERING

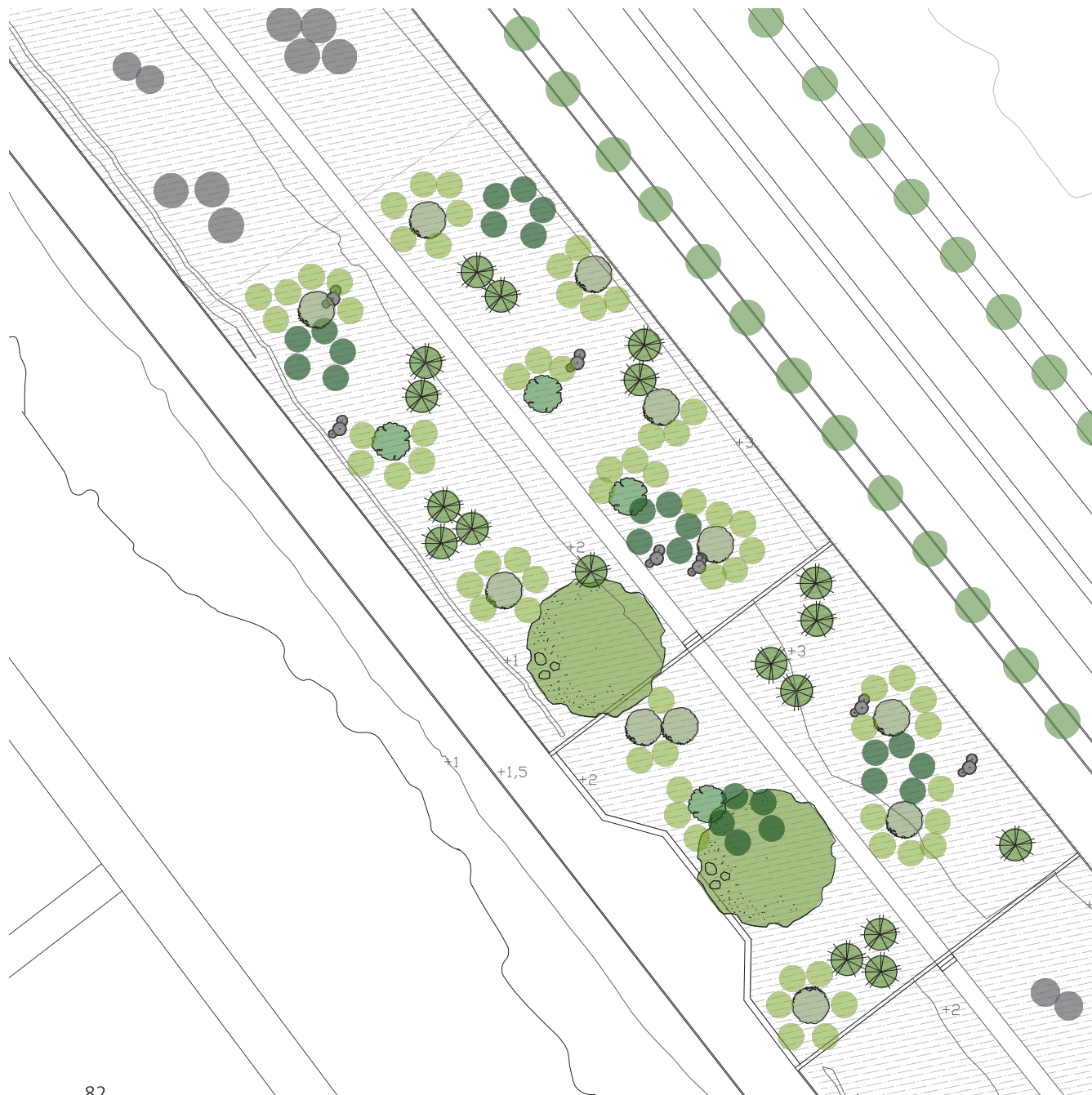
Hassel plantes i grupper på 6 med en planteavstand på 2-3 meter. Lind og Søtkirsebær plantes i grupper på to og tre med avstand 1,5-2m. Furu plantes i grupper på 3-5 med planteavstand 2,5m. Alperips, tindved og leddved plantes i grupper på 3. Tindved og leddved plantes i buskgrupper som er litt i utkanten og får noe sol. Alperips plantes i skyggen. Bjørk plantes som ammetrær og bestilles som pisk.

Artblanding:

Søtkirsebær *Prunus avium*: 3%
Lind *Tilia cordata*: 9%
Furu *Pinus sylvestris*: 13%
Bjørk *Betula pubescens*: 51%
Pil *Salix*: 1%
Alperips *Ribes alpinum*: 4%
Tindved *Hippophae rhamnoides*: 3%
Leddved *Lonicera xylosteum*: 3%
Hassel *Corylus avellana*: 13%

-
- Rogn 'Dodong' (allé)
 - Søtkirsebær
 - Lind
 - Furu
 - Bjørk
 - Buskgruppe 3x alperips/ tindved/ leddved
 - Hassel (seks i gruppe)
 - Eksisterende pil

Målestokk 1:500
Ekvidistanse: 1m











TYPE B, LIGNOSER ETTER 10 ÅR

Etter ti år tynnes minst 1/3 av ammetrærne bort. I hasselgruppene tynnes ett individ bort fra hver gruppe. De beste individene av furu bevares, og andre individ tynnes der det er plassmangel. Dersom hasselen har omtrent lik høyde som de andre trærne på dette stadiet, tynnes de ut og får begynne fra starten av med stubbeskudd. Tindveden sprer seg med rotskudd og burde etter hvert tynnes slik at den ikke sprer seg for mye. I etableringsfasen har tærne blitt svakt beskåret annenhvert år om vinteren (bjørk og morell om høsten) for å unngå forstyrrelser med store beskjæringer. I vekstfasen beskjæres trærne hver tredje år hvis det er behov.

Artblanding:

- Søtkirsebær *Prunus avium*: 3%
- Lind *Tilia cordata*: 7%
- Furu *Pinus sylvestris*: 12%
- Bjørk *Betula pubescens*: 47%
- Pil *Salix*: 1%
- Alperips *Ribes alpinum*: 5%
- Tindved *Hippophae rhamnoides*: 4%
- Leddved *Lonicera xylosteum*: 4%
- Hassel *Corylus avellana*: 16%

-  Rogn 'Dodong' (allé)
-  Søtkirsebær
-  Lind
-  Furu
-  Bjørk
-  Buskgruppe 3x alperips/ tindved/ leddved
-  Hassel (seks i gruppe)
-  Eksisterende pil

TYPE B, LIGNOSER MULIG RESULTAT ETTER 50 ÅR

Etter 50 år er alle ammetrærne tynnet bort. Piletrærne er gamle og sannsynligvis i dårlig stand på grunn av råteutbredelsen, og tynnes bort. De beste individene av furu har fått bli. Beskjæring utføres etter behov for å sikre fremkommelighet på stien og for å unngå at det dannes et tett løvverk fra bakken til kronetaket.

Artblanding:

- Søtkirsebær *Prunus avium*: 7%
- Lind *Tilia cordata*: 17%
- Furu *Pinus sylvestris*: 15%
- Bjørk *Betula pubescens*: 0%
- Pil *Salix*: 0%
- Alperips *Ribes alpinum*: 14%
- Tindved *Hippophae rhamnoides*: 11%
- Leddved *Lonicera xylosteum*: 11%
- Hassel *Corylus avellana*: 25%

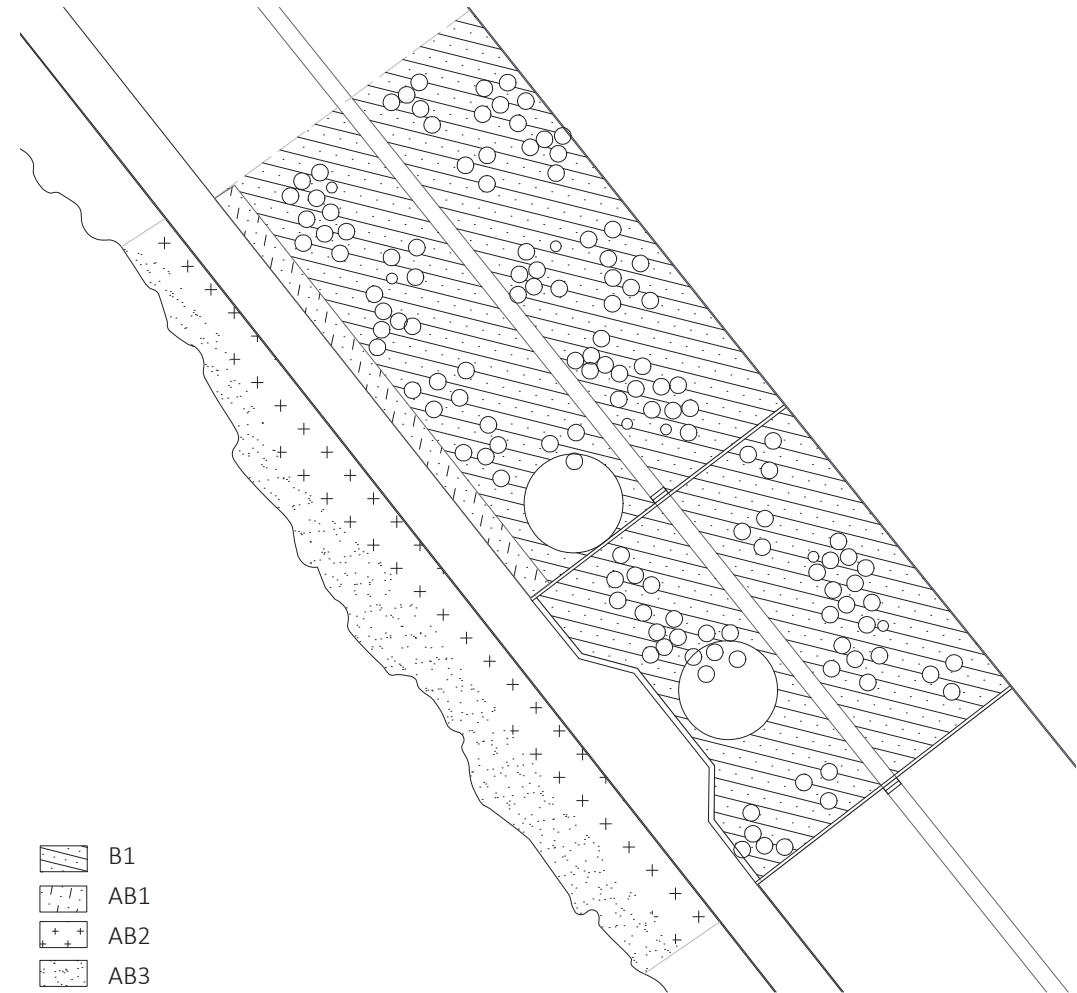
-  Rogn 'Dodong' (allé)
-  Søtkirsebær
-  Lind
-  Furu
-  Buskgruppe 3x alperips/ tindved/ leddved
-  Hassel (seks i gruppe)



FELTSJIKT

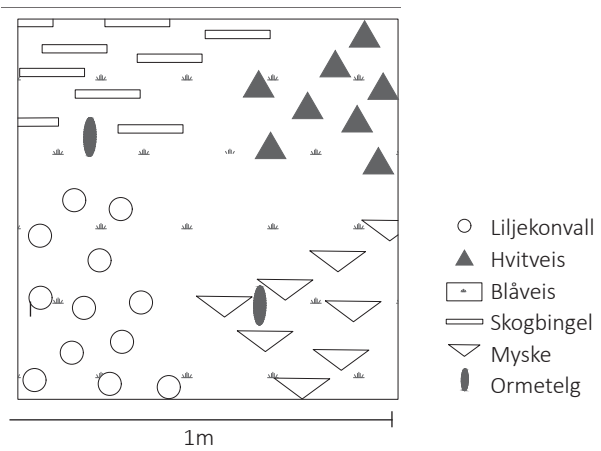
Ettersom vegetasjonen i type B er strukturrik og har mange lignoser, får dette området en mer dempet feltvegetasjon bestående av arter som danner store, grønne tepper og trives i skyggen. *Galium odoratum*, *Mercurialis perennis*, *Anemone nemorosa* og *Convallaria majalis* danner store bestander og plantes i grupper som pluggplanter. *Hepatica nobilis* sås og *Dryopteris filix-mas* plantes imellom.

Ettersom disse artene liker seg best i skyggen burde de ikke plantes før skyggeforhold er etablert. Frognerstranda er veldig soleksponert og i etableringsfasen er trærne små og danner lite skygge. Skyggeartene kan først plantes under de eksisterende piletrærne, og i de områdene hvor det er mange trær som står tett nok til at det blir skygge. Vanning i etableringsfasen vil hjelpe dersom skyggeforholdene ikke er tilstrekkelige. Type A's feltsjikt kan brukes i type B i etableringsfasen, før vegetasjonstype A gradvis vil transformere til type B etter hvert som trærne vokser og danner mer skygge.

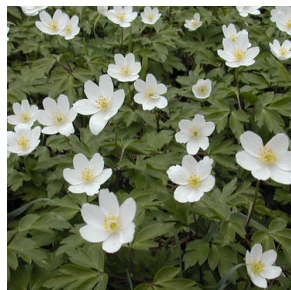


B1

Planteprinsipp B1



Figur 4.9: *Galium odoratum* i stor bestand
Foto: Leo Sammarco



Hvitveis
Anemone nemorosa



Myske
Galium odoratum



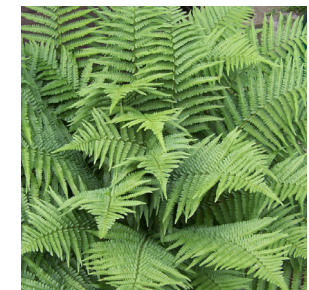
Liljekonvall
Convallaria majalis



Blåveis
Hepatica nobilis



Skogbingel
Mercurialis perennis



Ormetelg
Dryopteris filix-mas

PLANTELISTE FOR B

Botanisk navn	Norsk navn	Kvalitet	Høyde	Blomstring	Lysforhold
Løvfellende trær og busker					
<i>Tilia cordata</i>	Småbladlind	so 14-16	25-30 m	Mso.	Sol
<i>Prunus avium</i>	Søtkirsebær	so 14-16	15-20 m	Vår	Sol
<i>Betula pubescens</i>	Dunbjørk	pisk	10-15 m	Vår-Fso.	Sol-halvskygge
<i>Corylus avellana</i>	Hassel		4-6 m	Vår	Skygge
<i>Ribes alpinum</i>	Alperips	sh 30- 80, co	1-2 m	Vår	Sol-skygge
<i>Lonicera xylosteum</i>	Leddved	sh 30- 80, co	1-3 m	Vår-Fso.	Sol-halvskygge
<i>Hippophae rhamnoides</i>	Tindved	sh 30- 80, co	2-5 m	Vår-Fso.	Sol-halvskygge
<i>Salix sp.</i>	Pil		12-15 m	Vår	Sol
<i>Sorbus 'Dodong'</i>	Rogn 'Dodong'	so 12-14	8-10 m	Vår-Fso.	Sol-halvskygge
Vintergrønne trær og busker					
<i>Pinus sylvestris</i>	Vanlig furu	so 14-16	25-30 m	Vår-Fso.	
Stauder og urter					
<i>Convallaria majalis</i>	Liljekonvall	pluggplante	10-25 cm	Vår-Fso.	Sol-skygge
<i>Hepatica nobilis</i>	Blåveis	frø	10-15 cm	Vår-Fso.	Skygge
<i>Anemone nemorosa</i>	Hvitveis	pluggplante	10-30 cm	Vår-Fso.	Sol-skygge
<i>Mercurialis perennis</i>	Skogbingel*	pluggplante	20-40 cm	Feb.-Vår	Skygge
<i>Galium odoratum</i>	Myske	pluggplante	20 cm	Vår-Fso.	Skygge
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Ormetelg	pluggplante	70-100 cm		Skygge

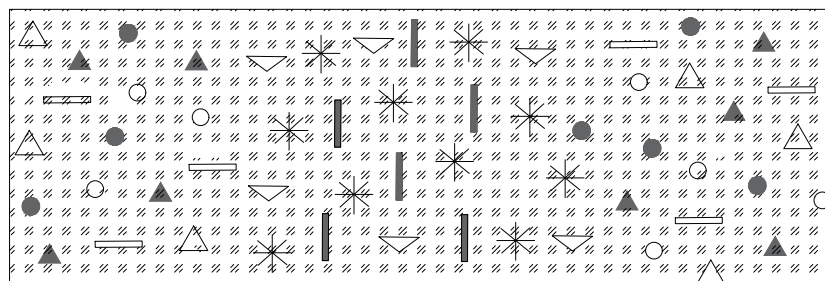
*planter som forfatteren ikke har funnet i produksjon.

AB1

FUKTENG

Langs hele strekningen, med unntak av de opphøyete områdene med sitteplasser, er det en forsenkning for å ta opp overskuddsvann. Grøften er på bunnen av vegetasjonsfeltene og 30 cm lavere enn terrenget rundt. Her samles vannet og infiltreres av planter som liker fuktighet. Noen av plantene trives både i stående vann og på tørr grunn, mens andre trives best i jord som er fuktig.

Carex vesicaria, *Iris pseudoacorus* og *Comarum palustre* plantes i midten hvor det er dypest. *Molinia caerulea*, *Myosotis scorpiodes*, *Lythrum salicaria*, *Lychnis flos-cuculi* og *Triglochin maritima* plantes på sidene. *Festuca rubra* sås i hele feltet. De høye artene klippes om våren, og hele fuktengen slås om høsten. Deretter fjernes biomassen fra stedet, i tillegg til løv som har samlet seg, slik at ikke næring hoper seg opp.



- Kattehale *Lythrum salicaria*
- Blåtopp *Molinia caerulea*
- ▲ Knollmjørdurt *Filipendula vulgaris*
- Engforglemmegei *Myosotis scorpiodes*
- △ Hanekam *Lychnis flos-cuculi*
- * Sennegrass *Carex vesicaria*
- ▽ Myrhatt *Comarum palustre*
- ⌋ Sverdiris *Iris pseudoacorus*
- ▨ Rødsvingel *Festuca rubra*

PLANTELISTE FOR AB1

Botanisk navn	Norsk navn	Plantemateriale	Høyde	Blomstring	Lysforhold	Jordfuktighet
<i>Filipendula vulgaris</i> (NT)	Knollmjørdurt*	pluggplante	40 cm	Fso-Mso.	Sol-halvskygge	Helst fuktig
<i>Myosotis scorpioides</i>	Engforglemmegei	frø	25 cm	Fso.	Sol-skygge	Fuktig
<i>Molinia caerulea</i>	Blåtopp	pluggplante	40-70 cm	Mso-Sso.	Sol-halvskygge	Noe fuktig
<i>Lythrum salicaria</i>	Kattehale	pluggplante	60-100 cm	Mso-Sso.	Sol	Fuktig
<i>Iris pseudoacorus</i>	Sverdiris	pluggplante	100-120 cm	Fso-Mso.	Sol	Fuktig/i grunt vann
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Hanekam	pluggplante	20-60 cm	Fso-Sso.	Sol	Fuktig
<i>Comarum palustre</i>	Myrhatt	pluggplante	20- 50 cm	Fso-Mso.	Sol-halvskygge	Fuktig/ i grunt vann
<i>Carex vesicaria</i>	Sennegras*	frø	30-90 cm		Sol-halvskygge	Fuktig/i grunt vann
<i>Festuca rubra</i>	Rødsvingel	frø	20-70 cm	Fso-Mso.	Sol-skygge	Tørt/fuktig

*planter som forfatteren ikke har funnet i produksjon.
Bør etterspørres. Frø av knollmjørdurt kan samles inn på Bygdøy.



Blåtopp
Molinia caerulea



Engforglemmegei
Myosotis scorpioides



Sennegras
Carex vesicaria



Kattehale
Lythrum salicaria



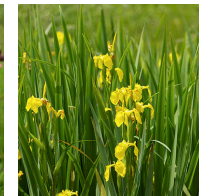
Knollmjørdurt
Filipendula vulgaris



Rødsvingel
Festuca rubra



Hanekam
Lychnis flos-cuculi



Sverdlilje
Iris pseudoacorus



Myrhatt
Comarum palustre

AB2+AB3 STRANDENG

For å få en mer naturlig overgang til vannet, etableres strandeng i vannkanten. I dag er det nesten vertikale fyllingskanter som i stor grad består av gamle asfaltbiter og tilrettelegger dårlig for marint biologisk mangfold. (Sørensen, pers.med. 07.03.19) For å få de rette grunnforholdene for strandeng tilføres knust kalkstein. Sprengmassene kan hentes fra byggeprosjekt i Oslo, for eksempel fra tunneler. (Bredesen, pers. med. 27.02.19) På Bygdøy-siden av kilen finnes det strandeng/ strandsump som i dag domineres av takrør. De utvalgte artene er basert på hvilke arter som fantes før takrør overtok, funnet i artsdatabanken, tillegg til andre typiske

strandengarter. Engen kan etableres direkte på sprengmassene som legges ut, med et tynt sjikt med kalkgrus over. Store blokker av kalkstein kan bli liggende i dagen. Mange av artene som er typiske for kalkstrandeng er avhengige av beiting. Besøkendes bruk av området kan også holde vegetasjonen nede, da behovet for beiting erstattes av andre forstyrrelser (tråkk). (Enzensberger, 2015, referert i Håbjørg, pers. med. 25.03.19) For etablering av strandengene brukes innsamlede frø som samles inn på Bygdøy eller på øyene i Oslofjorden.



Figur 4.10: Jordprofil med sprengmasser og et tynt lag med kalkgrus over. Basert på Enzensberger, 2015 (referert i Håbjørg, pers. med. 25.03.19)

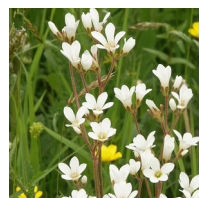
AB2:



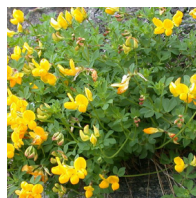
Oslosildre
Saxifraga osloënsis



Smalsøte
Gentianelle uliginosa



Nyresildre
Saxifraga granulata



Tiriltunge
Lotus corniculatus



Strandmalurt
Artemisia maritima



Rødsvingel
Festuca rubra



Fjæresauløk
Triglochin maritima



Havstarr
Carex paleacea



Tusengylden
Centaurium littorale var.
littorale

AB3:



Sørsaltsiv
Juncus gerardii ssp. *gerardii*



Strandkryp
Lysimachia maritima

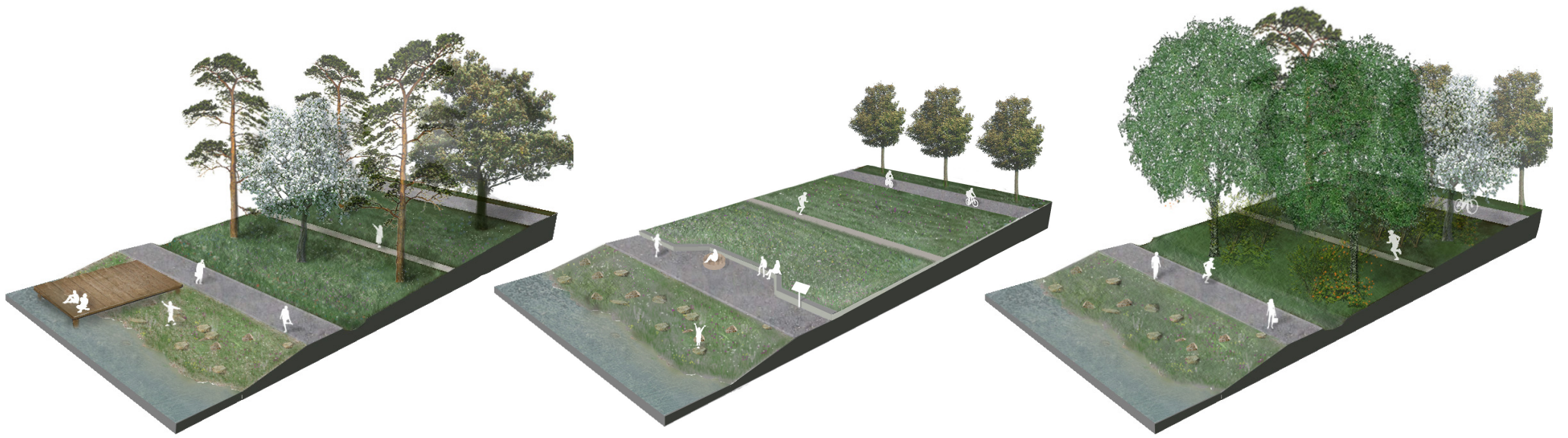


Gåsemure
Potentilla anserina

PLANTELISTE FOR AB2+AB3

Botanisk navn	Norsk navn	Plantemateriale	Høyde	Blomstring	Lysforhold
<i>Festuca rubra</i>	Rødsvingel	frø	20-70 cm	Fso-Mso.	Sol-skygge
<i>Potentilla anserina</i>	Gåsemure*	frø	5-10 cm	Fso-Sso.	Sol
<i>Artemisia maritima</i> (VU)	Strandmalurt	pluggplante	20-80 cm	Sso-H.	Sol
<i>Saxifraga granulata</i>	Nyresildre*	frø	20 cm	Vår-Fso.	Sol
<i>Lotus corniculatus</i>	Tiriltunge	frø	10-30 cm	Fso-Mso.	Sol-halvskygge
<i>Saxifraga osloënsis</i> (NT)	Oslosildre*	frø	5-20 cm	Vår-Fso.	Sol
<i>Juncus gerardii ssp gerardii</i>	Sørsaltsiv*	frø	30 cm		
<i>Triglochin maritima</i>	Fjæresauløk*	frø	20-50 cm		Sol
<i>Centaurium littorale var. Littorale</i> (VU)	Tusengylden*	frø	5-15 cm	Fso-H.	
<i>Carex paleacea</i>	Havstarr*	frø	20-60 cm		
<i>Gentianella uliginosa</i> (EN)	Smalsøte*	frø	5-20 cm	Mso.	
<i>Lysimachia maritima</i>	Strandkryp*	frø	3-15 cm	Fso-Sso.	

*planter som forfatteren ikke har funnet i produksjon.
 Bør etterspørres. Frø kan evt. samles inn på øyene i indre Oslofjord



4.5 AVSLUTNING REFLEKSJON

Dagens utemiljø er et resultat av gårdsdagens planlegging, og fremtidens grøntområder vil være et resultat av hvordan vi velger å utforme og forvalte dagens nye beplantninger. (Wiström et al., 2009)

I Grøntplan for Oslo, Fjordbyplanen og Havnepromenaden prinsipp- og strategiplan står det blant annet at natur- og opplevelseskvaliteten i et område vil øke med en variert og flersjiktet vegetasjon i forhold til gressplen, at utviklingen skal etterstrebe biologisk mangfold og at habitater skal videreutvikles og etableres langs vannkanten. Det står at det skal være god tilgjengelighet til fjorden og at Frognerstranda burde videreutvikles som et rolig, skjermet og naturskjønt pusterom før den kompakte byen som kommer på Filipstad.

Dynamisk vegetasjonsdesign og kreativ skjøtsel vil legge til rette for en variert og flersjiktet vegetasjon med større natur- og opplevelseskvalitet hvor verdiene løftes frem i alle livsfasene. Strukturrike, dynamiske beplantninger vil gi en genuin følelse av natur på et betydelig mindre område enn beplantninger med lite struktur. Dynamisk vegetasjonsdesign på Frognerstranda vil gjøre området til et grønt parkdrag og et naturskjønt pusterom, legge til rette for biologisk mangfold og ulike habitater på land og i vannkanten.

Slik som Frognerstranda er i dag, er det vanskelig å etablere et godt, grønt parkdrag. Derfor foreslås noen overordnede grep som bør gjennomføres for å kunne nå målene, som omlegging av E18, åpen elv og kanal og rehabilitering av strandlinjen. Det kommer sannsynligvis til å ta noen tiår før jernbanen relokaliseres og E18 legges i tunnel. Deler av prosjektet forutsetter at dette gjennomføres, derfor kan ikke prosjektet gjennomføres i sin helhet i dag. Uavhengig av hva som skjer med E18 kan likevel strandlinjen rehabiliteres som en mer naturlig strandeng, og de foreslåtte plantesamfunnene og vegetasjonsprinsippene kan delvis tilpasses og overføres til et mindre areal. Andre strakstiltak for å dempe støynivået kan implementeres i form av vegetasjons-skjerming eller skjermvegger. En ombygging av E18 til bulevard uten tunnell vil kanskje også kunne løse de største problemene, men vil ta opp mer areal på bakkenivå enn en bulevard i kombinasjon med tunnel.

Det krever mye kunnskap og erfaring for å lykkes med dynamisk vegetasjonsdesign. Selv om jeg har studert plantesamfunnene og plassens økologiske forhold nøye, er jeg ingen spesialist og mangler praktisk erfaring med dynamisk vegetasjonsdesign. Dersom planene skulle blitt realisert burde andre fagfolk som har mye erfaring med botanikk og økologi konsulteres i større grad.

Frognerstranda har i dag manglende vedlikehold, og dette kan også bli en utfordring i nye Frognerstranda. Forvalterne av anlegget må ha god kjennskap til botanikk og økologi, og være kreativ i skjøtselen. Det beste er hvis forvalterne følger prosessen og er involvert i mange år. Dette vil gi de involverte god erfaring og kjennskap til dynamisk vegetasjonsdesign og kreativ skjøtsel.

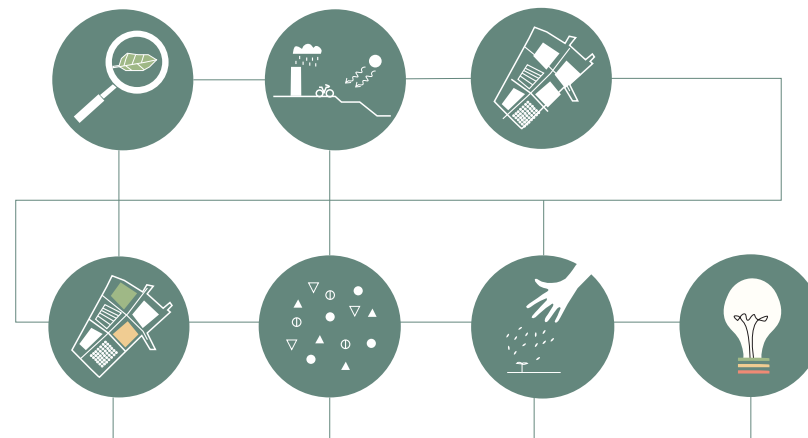
Beplantningen er vist i tre faser: under etablering, etter ti år og etter femti år. Skjøtselstiltak er foreslått ut ifra hvilke effekter som ønskes i Type A og B, men prosessen er uforutsigbar, og noe fullstendig skjøtelsesplan er ikke hensiktsmessig i dynamisk vegetasjonsdesign. Fordelen med næringsfattig jord med høyt innhold av kalk er at konkurransedyktige arter ikke vil ha like lett for å overta som på næringsrik jord. Plantene som er valgt ut er hovedsakelig norske villplanter som finnes på Bygdøy eller andre steder i indre Oslofjord. Mange av dem er i sterk nedgang på grunn av utbygging. Det kan være vanskeligere å få tak i disse artene sammenlignet med konvensjonelle planter. Noen av plantene har jeg ikke funnet informasjon om at det går an å bestille noe sted, men det går an å etterspørre det og å bestille produksjon av dem. Økt forepørsel etter disse plantene vil sannsynligvis øke tilgjengeligheten av dem.

Målet med prosjektet har vært å designe et grønt parkdrag langs Frognerstranda med en dynamisk designstrategi.

For å nå målet har jeg:

- Studert naturens modeller gjennom litteratur og erfaringer fra andre prosjekter i Sverige
- Analysert prosjektområdet ved å kartlegge vegetasjon, lokalklima og brukernes behov
- Laget en plan for området og delt inn i ulike rom basert på utsikt, skjerming og ønsket karakter
- Koblet plantesamfunn til planen ut ifra de ønskede karaktertrekkene i de ulike sonene, med inspirasjon fra plantesamfunn på Bygdøy og i indre Oslofjord
- Valgt ut arter og plassering av plantene i form av planterplaner og planteprinsipp
- Foreslått etableringsmetoder
- Foreslått skjøtselstiltak.

I prosjektet har jeg designet et grønt parkdrag langs Frognerstranda med en dynamisk designstrategi. Jeg mener oppgaven har svart på hvilke overordnede grep som må til for å rehabilitere Frognerstranda på en bærekraftig måte, og hvordan beplantning langs Frognerstranda kan utformes etter dynamiske prinsipper.



KILDELISTE

- Amundsen, B. Ø. (2018) Etablering av slåtteeenger med stedeegne karplanter i Oslo : med caseområde i Stensparken. Masteroppgave. Ås: Norges miljø- og biovitenskapelige universitet.
- Austad, I., Rydgren, K., Sørensen, K. R. & Byrkjeland, L. (2007) Bevaring av genressurser: Etablering av urterik slåtteeeng på Sunnfjord museum, Sogn og Fjordane. Rapport 2 2007. Høgskulen i Sogn og Fjordane
- Beck, T. (2013) *Principles of ecological landscape design*. Washington: Island press
- Bjerkely, H. (2008). Norske økosystemer : økologi og mangfold. Oslo: Universitetsforlaget.
- Bjørndalen, J. (1995) Kalkfuruskog- våre eksotiske orkidéskoger. Fagnytt. 5. (1995) NLH: Institutt for biologi og naturforvaltning.
- Brandrud, T., Hanssen, O., Sverdrup-Thygeson, A. Ødegaard, F. (2011) Kalklindeskog – et hotspot-habitat. Sluttrapport under ARKO-prosjektets periode II – NINA Rapport 711.
- Det norske hageselskap (2006) Hageselskapets sortsliste. 10. utg., 2.oppl. Oslo: Hageselskapet
- Dunnett, N., Kircher, W. & Kingsbury, N. (2004) Communicating naturalistic plantings: plans and specifications. Dunnett, N. & Hitchmough, J. (Red). The dynamic landscape. (s.244-255) Abingdon: Taylor & Francis
- Dunnett, N. (2004) The dynamic nature of plant communities. Dunnett, N. & Hitchmough, J. (Red).The dynamic landscape. (s.97-114) Abingdon: Taylor & Francis
- Evju, M., Bratli, H., Hanssen, O., Stabbetorp, O. & Ødegaard, F. (2015) Strandeng – et hotspot-habitat. Oslo: NINA
- Fagus (2015) Viltvoksende vegetasjon til parker og hager.
- Fuller, R., Irvine, K., Devine-Wright, P., Warren, P. & Gatson, K. (2007) Psychological benefits of greenspace increase with biodiversity. 3. Biology Letters.
- Gederaas, L., Moen, T.L., Skjelseth, S. & Larsen, L.-K. (red.) 2012. Fremmede arter i Norge – med norsk svarliste 2012. Trondheim: Artsdatabanken
- Giles, W. (2001) *Planning*. Hale, G. (Red). Zen and the art of gardening. (s.30) London: MQ Publications Ltd.
- Gustavsson, R. & Ingelög, T (1994). The new landscape - Creation and construction of biotopes. Jönköping: Skogsstyrelsen
- Gustavsson, R. (2004) Exploring woodland design: designing with complexity and dynamics- woodland types, their dynamics architecture and establishment. Dunnett, N. & Hitchmough, J. (Red). The dynamic landscape. (s.184-214) Abingdon: Taylor & Francis
- Hammer, M. (1989). Med naturen som förebild. Bengtsson, R. & Forss, K. (Red) Perennboken Med Växtbeskrivningar. Stockholm: LTs förlag.
- Henriksen, S. & Hilmo, O. (2015) Resultater. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken Tilgjengelig fra: <https://www.artsdatabanken.no/Rodliste/Resultater> (lest 12.04.19)
- Hitchmough, J. (2004). Naturalistic herbaceous vegetation for urban landscapes. Dunnett, N. & Hitchmough, J. (Red).The dynamic landscape. (s.130-183) Abingdon: Taylor & Francis
- Hitchmough, J. (2017) Sowing Beauty: Designing flowering meadows from seed. Portland: Timber Press
- Jernbanedirektoratet (2017) Traséutredning. Nytt dobbeltspor Oslo S- Skøyen/Bislett- Lysaker.
- Jorgensen, A. & Keenan, R. (2012) Urban Wildscapes. London: Routledge, 2012.
- Kingsbury, N. (2004) Contemporary overview of naturalistic planting design. Dunnett, N. & Hitchmough, J. (Red).The dynamic landscape. (s.58-96) Abingdon: Taylor & Francis
- Kingsbury, N. (1996) The new perennial garden. London: Frances Lincoln
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet (2018) Byrom- en idehåndbok.
- Koningen, H. (2004) Creative management. Dunnett, N. & Hitchmough, J. (Red).The dynamic landscape. (s.256-292) Abingdon: Taylor & Francis
- Kunnskapsdepartementet (2017). Forskrift om

rammeplan for barnehagens innhold og oppgaver. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/062a50467a86492b9ab1829df2433fae/ny-rammeplan-for-barnehagens-innhold.pdf> (lest 18.03.19)

Langeland, K. (2009) Stauder i norske hager. Oslo: Tun Forlag

Léva (2016) Dialogarbeid, analyse og anbefalinger til tiltak. Havnepromenaden- Frognerstranda 2016.

Morrison, D. (2004) A methodology for ecological landscape and planting design- site planning and spatial design. Dunnett, N. & Hitchmough, J. (Red).The dynamic landscape. (s. 115-129) Abingdon: Taylor & Francis

Nassauer, J. (1995). Messy Ecosystems, Orderly Frames. Landscape Journal, Vol.14(2), (s 161-170)
Hundskaar, A.M., Hartmann, A., Lundsør, E., Ragvin, N. & Hollerud, B. (2015) Bestumkilen, grunnlagsrapport. Norconsult.

Oslo kommune (2008) Fjordbyplanen. Oslo: Plan-og bygningsetaten.

Oslo kommune (2010) Grøntplan for Oslo – Kommunedelplan for den blågrønne strukturen i Oslos byggesone. Oslo: Plan- og bygningsetaten

Oslo kommune (2017) Faktaark Oslos byvassdrag. Oslo Elveforum.

Rainer, T. & West, C. (2015). Planting in a post-wild world: Designing plant communities for resilient landscapes. Portland: Timber press.

Rosef, L. & Bele, Bolette. (2007) Hundekjeks- en problemart i kulturlandskapet. NATUREN, nr 2. (s 69-75)

Rottle, N. & Yocom, K. (2010) Ecological design. Lausanne: AVA Publishing SA.

Solås, H.F. & Fredriksen, A.B. (2013) Natur- og kulturkart for Bygdøy nordøst. Naturvernforbundet. Statens Vegvesen, Jernbanedirektoratet, Oslo kommune & Akershus fylkeskommune. (2017) Oslopakke 3. Handlingsprogram 2018-2021

White arkitekter, Rodeo arkitekter & Grønning, M. (2017) Havnepromenaden prinsipp- og strategiplan

Wiman, N. (2014) Dynamisk arbete med vegetation. Masteroppgave. Alnarp: Sveriges landbruksuniversitet.

Wiström, B., Richnau, G., Nielsen, A. B. & Gustavsson, R. (2009). Strukturrika planteringar- en möjlighet för stadens grönska. Gröna Fakta. 5 (2009)

Woudstra, J. (2004) The changing nature of ecology: a history of ecological planting (1800-1980) Dunnett, N. & Hitchmough, J. (Red).The dynamic landscape. (s.) Abingdon: Taylor & Francis

Zinko, U., Ersborg, J., Jansson, U., Pettersson, I., Thylén, A., & Vincentz, R. (2018). Grön infrastruktur i urbana miljöer (TemaNord). Copenhagen: Nordisk Ministerråd.

Våge, K., Kiland, H. & Roer, O. (2017) Sårbarhetsanalyse for Oslo havn- vurdering av risikoen for spredning av fremmede arter. Faun Naturforvaltning AS

NETTSIDER (n)

Artskart, Artsdatabanken (2019) <https://artskart.artsdatabanken.no> (lest 11.02.2019)

Bjorkan (2019) <https://planter.bjorkan.no/om/> (lest 23.04.2019)

E-plante (2019) <http://www.eplante.no/hovedmeny/nyttig/klimasonekart/> (lest 04.03.2019)

Snl (2019) <https://snl.no/dynamisk> (lest 03.05.2019)

Miljødirektoratet (2019) <https://kart.naturbase.no/> (lest 25.02.2019)

Ngu (2019) <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/> (lest 04.03.2019)

© Kartverket (2019) <https://www.kartverket.no/sehavniva/se-havniva-i-kart/> (lest 25.02.2019)

PERSONLIGE MEDDELELSER

Epostkorrespondanse med Renate Veia Petersson, park- og friområdeforvalter, Bymiljøetaten 21.01.19

Telefonsamtale og epostkorrespondanse med Dorte Rudlang, prosjektleder E18 Filipstad, Statens vegvesen 15.03.19

Møte med Bård Øyvind Bredesen, naturforvalter/ biolog i Bymiljøetaten. 27.02.19

Møte med Elin Tanding Sørensen, phd-stipendiat ved NMBU 07.03.19

Møte og epostkorrespondanse med Kjersti Valleik Håbjørg, førstelektor ved Fakultet for Landskap og samfunn, NMBU 25.03.19

FIGURLISTE

Kartdataene er FKB-data og Matrikkeldata i UTM32 Euref89 og er lastet ned fra Norgedigitalt juni 2017 av Gunnar Tenge

Ortofoto fra 9.5.18 er lastet ned fra Norgebilder, januar 2019 av Gunnar Tenge

Bildene brukt i oppgaven er lastet ned fra sider med bilder til fri bruk, hovedsakelig fra unsplash og wikimedia commons, eller med tillatelse fra fotografen.

DEL 1

Figur 1.1: Foto: Kawin Harasai, Unsplash. Tilgjengelig fra: <https://unsplash.com/photos/mBy-WNOt9w8>

Figur 1.2: Foto: Ray Zhuang, Unsplash. Tilgjengelig fra: <https://unsplash.com/photos/mOnc78QJmL0v>

Figur 1.3: Foto: M. Prinke. Tilgjengelig fra: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Frognerstranda_fra_Filipstad.jpg

Figur 1.4: Klimasoner i Oslo, utarbeidet fra E-plante sitt klimasonekart

Figur 1.5: Berggrunn i Oslo, utarbeidet fra Ngu

Figur 1.6: Havnivå i 2090. (Kartverket)

Figur 1.7: Fjordbyen. Illustrasjon: Oslo kommune. Tilgjengelig fra: <https://www.oslo.kommune.no/politikk-og-administrasjon/slik-bygger-vi-oslo/fjordbyen/>

DEL 2

Figur 2.1: Foto: Annie Sprattt, Unsplash. Tilgjengelig fra: https://unsplash.com/photos/6cWiygX_Cis

Figur 2.2: Landscape with shepherds, maleri av Claude Lorrain. Tilgjengelig fra: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Claude_Lorrain_034.jpg

Figur 2.3: Foto: Steven Lek. Tilgjengelig fra: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Heempark_Delft_2015.JPG

Figur 2.4: Foto: Marathon. Tilgjengelig fra: <https://www.geograph.org.uk/photo/3015138>

Figur 2.5: Foto: auntjojo, flickr. Tilgjengelig fra: <https://www.flickr.com/photos/7682623@N02/2621086871/in/photostream/>

Figur 2.6: Foto: Bård Bredesen. Tilsendt på mail.

Figur 2.7: Foto: Joel Sternfeld. Tilgjengelig fra: <https://www.joelsternfeld.net/artworks/2018/3/25/walking-the-high-line>

Figur 2.8: Foto: Jason Leung, Unsplash. Tilgjengelig fra: <https://unsplash.com/photos/Fhw2SMPnL9U>

Figur 2.9: Foto: Deanna Lewis, Unsplash. Tilgjengelig fra: <https://unsplash.com/photos/5yFOafLI88M>

Figur 2.10: Foto: Harald Bratli. Tilgjengelig fra: <https://www.artsdatabanken.no/Pages/222228>

Figur 2.11: Illustrasjon fra Planting in a post-wild world: Designing plant communities for resilient landscapes fra Rainer & West (2015)

Figur 2.12: Inspirert av en illustrasjon i Ström, A. (2018) Vegetation och tid på Vrångholmen - Dynamisk vegetasjonsgestaltning på en historisk plats. Masteroppgave. Ås: Norges miljø- og biovitenskapelige universitet.

Figur 2.13: Illustrert av Roland Gustavsson & Lars Fransson (1991) fra «Strukturrika planteringer - en mulighet for stadens grønska» av Wiström, B.; Richnau, G., Busse, A. N.; & Gustavsson, R. Grøna Fakta., 5 (2009)

Figur 2.14: Inspirert av Wiman (2014) Dynamisk arbete med vegetation. Masteroppgave. Alnarp: Sveriges landbruksuniversitet.

Figur 2.15: Basert på Grime (1979) i The Dynamic Landscape (2004)

Figur 2.16: Etter Hansen & Stahl (1993) i The Dynamic Landscape (2004)

Figur 2.17: Foto: U.S. Fish and Wildlife Service Southeast Region. Tilgjengelig fra: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Removing_Georgia_aster_seeds_from_the_seedhead_\(8057072599\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Removing_Georgia_aster_seeds_from_the_seedhead_(8057072599).jpg)

Figur 2.18: Foto: Stephanie Krist, Unsplash. Tilgjengelig fra: https://unsplash.com/photos/xTbSUh4N_aM

Figur 2.19: Foto: Bård Bredesen. Tilsendt på mail.

Figur 2.20: Foto: Ukjent. Tilgjengelig fra: <https://pxhere.com/no/photo/1049626>

Figur 2.21: Foto: Ukjent. Tilgjengelig fra: <https://pxhere.com/no/photo/970665>

Figur 2.22: Foto: Øyvind Holmstad. Tilgjengelig fra: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sl%C3%A5tt_av_sl%C3%A5tteeng_p%C3%A5_Stenberg.JPG

DEL 3

Figur 3.1: Foto: Evgeni Tcherkasski, Unsplash. Tilgjengelig fra: <https://unsplash.com/photos/tXFP68P6OGk>

Figur 3.2: Foto: Bård Bredesen. Tilsendt på mail.

DEL 4

Figur 4.1: Foto: Caroline Sada, Unsplash. Tilgjengelig fra: <https://unsplash.com/photos/r1XwWjl4PyE>

Figur 4.2: Foto: Bjoertvedt. Tilgjengelig fra: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bygdoy_oslo_IMG_2917_cambrosiluran_geology.JPG

Figur 4.3: Foto: Harriet Flaatten. Tilgjengelig fra: http://www.oslobilder.no/OMU/OMu.A16415?query=rodel%C3%B8kken&count=88&search_context=1&pos=1

Figur 4.4: Foto: Grzegorz Wysocki. Tilgjengelig fra: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Huk,_Oslo_-_bay_with_beach.jpg

Figur 4.5: Foto: Arve Kjersheim, Riksantikvaren. Tilgjengelig fra: <https://www.riksantikvaren.no/Fredning/Fredning/>

[ningers/2012/Fredning-av-Bygdoy-kulturmiljoe](https://www.riksantikvaren.no/Fredning/Fredning/)

Figur 4.6: Foto: James Forbes, Unsplash. Tilgjengelig fra: <https://unsplash.com/photos/jrzvClyPq8>

Figur 4.7: Foto: Mahlum. Tilgjengelig fra: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kalkfurskog.jpg>

Figur 4.8: Foto: Torbjørn Ekrem. Tilgjengelig fra: <http://blogg.vm.ntnu.no/tardigrada/2017/08/09/kalklindeskoger-rundt-oslofjorden/>

Figur 4.9: Foto: Leo Sammarco, Unsplash. Tilgjengelig fra: https://unsplash.com/photos/_583eiIT_84

Figur 4.10: Basert på illustrasjon av Enzensberger, 2015 (referert i Håbjørg, pers. med. 25.03.19)

BILDER TIL PLANTELISTENE

Saltsiv: Foto: Geir Arne Evje <https://www.facebook.com/BotaniskForening/photos/pcb.1631207963660161/1631207603660197/?type=3&theater>

Sedum Album: Foto: Bolette Bele <https://www.artsdatabanken.no/Pages/168491>

Strandmalurt: Foto: Peter Meininger <http://www.freenatureimages.eu/plants/Flora%20A-B/Artemisia%20maritima,%20Sea%20wormwood/index.html#Artemisia%20maritima%202%2C%20Zeealsem%20Saxifraga-Peter%20Meininger.JPG>
Vasskjeks: P. Shannon

<https://www.brc.ac.uk/plantatlas/plant/berula-erecta>

Saxifraga granulata: Foto: Jan van der Straaten
<http://www.freenatureimages.eu/plants/Flora%20S-Z/Saxifraga%20granulata,%20Meadow%20Saxifrage/index.html#Saxifraga%20granulata%2081%2C%20Knolsteenbreek%2C%20Saxifraga-Jan%20van%20der%20Straaten.jpg>

Tusengylden : Foto:Kristian Hårdenson Berntsen
<https://www.biologiportalen.net/pages/planter.php?artikkel=194#prettyPhoto>

Oslosildre: Foto: Kim Abel
<https://naturarkivet.no/sokeresultat/imagesrawitem/picturedetail/25739?target=modal>

Ryllik. Foto: ukjent
Tilgjengelig fra: <https://prairiewood.blogspot.com/p/our-weeds.html>

Oksetunge Foto: Morten Ross
Tilgjengelig fra: http://www.ross.no/communicate/2013/07/02/oksetunge-anchusa-officinalis/20130702-dsc_2038a/

Strandnellik. Foto: Bolette Bele
Tilgjengelig fra: <https://www.artsdatabanken.no/Pages/168432>

Ormehode Foto: Eli Fremstad
Tilgjengelig fra: <https://artsdatabanken.no/Pages/F24733>

Knollmjørdurt Foto: Аймаина хикари
Tilgjengelig fra: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Filipendula_vulgaris_Bobrovnya6.JPG

Hvitmaure Foto: Bolette Bele
Tilgjengelig fra: <https://www.artsdatabanken.no/Pages/168492>

Enghumleblom Foto: Einar Værnes
Tilgjengelig fra: http://nhm2.uio.no/botanisk/nbf/planfoto/Geum_rivale.htm

Rødknapp Foto: Ukjent
Tilgjengelig fra: <http://hurumflora.net/wp-content/plugins/flash-album-gallery/flagframe.php?i=73&f=stylelishgrey&h=480#!>

Dunkjempe Foto: Ukjent
Tilgjengelig fra: <https://planten.floraeuropa.eu/nl/zoekresultaat/bloem-of-plant/ruig-weegbree-detail>

Nikkesmelle Foto: Arnstein Rønning
Tilgjengelig fra: <http://www.wikiwand.com/no/Nikkesmelle>

Geitskjegg Foto: Unn Kristin
Tilgjengelig fra: <https://blomsterdillablog.wordpress.com/2016/07/19/geitskjegg/>

Rødkløver Foto: Bolette Bele
Tilgjengelig fra: <https://www.artsdatabanken.no/Pages/168433>

Aksveronika Foto: Egil Michaelsen

Tilgjengelig fra: <http://www.markblomster.com/Markblomster/Flora/A/Aksveronika.html>

Nyresildre Foto: Bernd Haynold
Tilgjengelig fra: <https://www.wikiwand.com/no/Nyresildre>

Trefingersildre Foto: Egil Michaelsen
Tilgjengelig fra: http://nhm2.uio.no/botanisk/nbf/planfoto/saxifraga_tridactylites_Egil_Michaelsen01.jpg

Bakkefoglemmegei Foto: Egil Michaelsen
Tilgjengelig fra: <http://www.markblomster.com/Markblomster/Flora/B/Bakkefoglemmegei.html>

Marinøkkel Foto: Egil Michaelsen
Tilgjengelig fra: <http://www.markblomster.com/Markblomster/Flora/M/Marinøkkel.html>

Sauesvingel Foto: Ukjent
Tilgjengelig fra: <https://wildseed.co.uk/species/view/175>

Myske Foto: Ukjent
Tilgjengelig fra: <https://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/plantefys/leksikon/s/skyggeplanter.html>

Skogbingel Foto: Egil Michaelsen
Tilgjengelig fra: <http://www.markblomster.com/Markblomster/Flora/S/Skogbingel.html>

Liljekonvall Foto: Lise Henriksen
Tilgjengelig fra: <https://www.skiforeningen.no/marka/>

bilder/?id=8758

Hvitveis Foto: Ukjent

Tilgjengelig fra: https://www.miljolare.no/is/data/ut/land/natur/ln1/index.php?al_id=252&nml-preflang=is&a_id=639871&sorter=or_navn&bi_id=1025&al_id=252#albumstart

Blåveis Foto: Ingar Storfjell

Tilgjengelig fra: <https://www.aftenposten.no/norge/i/Exoko/Blaveisen-har-aldri-vart-fredet>

Blodstorkenebb Foto: Ukjent

Tilgjengelig fra: <http://www.waltersnursery.com/general-perennials/46-geranium-sanguineum-.html>

Gåsemure Foto: B.S. Walters

Tilgjengelig fra: <https://michiganflora.net/image.aspx?img=3413&id=2501>

Strandmalurt Foto: Kristian Peters

Tilgjengelig fra: https://species.wikimedia.org/wiki/Artemisia_maritima#/media/File:Artemisia_maritima_habitus.jpeg

Tiriltinge Foto: Gunnar Engan

Tilgjengelig fra: <https://www.nibio.no/tema/landskap/overvaking-av-jordbrukslandskap/3q/blomster-i-kulturlandskapet/tiriltinge>

Sørsaltsiv Foto: Ukjent

Tilgjengelig fra: http://www.cherrug.se/nature/Plantae%20-%20Plants%20-%20V%C3%A4xter/Juncaceae%20-%20Saltmarsh%20Rush%20-%20Saltt%C3%A5g/index.html#Juncus%2520gerardii%2520ssp.%2520gerardii%2520H%25C3%25B6k%25C3%25B6pin-ge%2520%25C3%25A4ngar%252C%2520Vellinge%252C%2520Sk%25C3%25A5ne%252C%2520Sweden%252020150717_0051.jpg

Fjæresauløk Foto: Egil Michaelsen

Tilgjengelig fra: <http://www.markblomster.com/Markblomster/Flora/F/Fjaeresaulauk.html>

Tusengylden Foto: Egil Michaelsen

Tilgjengelig fra: <http://www.markblomster.com/Markblomster/Flora/T/Tusengyllen.html>

Havstarr Foto: Tore Frøland

Tilgjengelig fra: http://nhm2.uio.no/botanisk/nbf/plantefoto/carex_paleacea_Tore_Froland01.jpg

Smalsøte Foto: Egil Michaelsen

Tilgjengelig fra: <http://www.markblomster.com/Markblomster/Flora/S/Smalsoete.html>

Ormetelg Foto: Ukjent

Tilgjengelig fra: <https://naturalcommunities.net/products/dryopteris-filix-mas-goldie-fern>

Rødsvingel Foto: Ukjent

Tilgjengelig fra: <https://wildseed.co.uk/species/view/177>

Hjorterot Foto: Ukjent

Tilgjengelig fra: <https://www.plantpref.co.uk/all-perennials/seseli-libanotis-wb-bg-b-10.html>

Strandkryp foto: Arnstein Rønning

Tilgjengelig fra: https://no.wikipedia.org/wiki/Strandkryp#/media/File:Glaux_maritima_no.JPG

Sennegras Foto: Julia Krus

Tilgjengelig fra: https://species-id.net/openmedia/File:-Carex-vesicaria_JuliaKruse_3.jpg

Hanekam Foto: Bolette Bele

Tilgjengelig fra: <https://www.artsdatabanken.no/Pages/F7747>

Sverdlilje Foto: Jörg Hempel

Tilgjengelig fra: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Iris_pseudacorus_LC0339.jpg

Kattehale Foto: Jan Kubík / Wikimedia Commons

Tilgjengelig fra: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vstava%C4%8Dov%C3%A1_louka_06-2011-11.JPG

Blåtopp Foto: David J. Stang

Tilgjengelig fra: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Molinia_caerulea_2zz.jpg

Engforglemmegei Foto: Daniel Ryde

Tilgjengelig fra: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:F%C3%B6rg%C3%A4tmigej.jpg>

Myrhatt Foto: Bernd Haynold

Tilgjengelig fra: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Potentilla_palustris_180606a.jpg



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

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway