

BYGGEPROGRAM FOR NYTT UTSTILLINGSVEKSTHUS FOR UNIVERSITETET I OSLO, NATURHISTORISK MUSEUM.

Areal- og volumendringer i forhold til tidligere prosjekt

NHM, 22.01.2014 (FE, ADP, ISL, BC)

Nytt byggeprogram for utstillingsveksthuset er basert på et notat av 30.09.13 som i oktober 2013 ble fremlagt for UiOs styre. Programmet tar utgangspunkt i UiOs overordnede målsetninger og i de visjoner og mål som Naturhistorisk museum har formulert for Botaniske hages virksomhet. Programmet vil bli ferdigstilt for oversendelse til Statsbygg i en form som gir grunnlag for å utarbeide et nytt konsept for utstillingsveksthuset.

Arbeidet med Oase-prosjektet har ikke vært bortkastet – tvert imot har det hatt stor verdi. Vi ser i ettertid at vår generelle veksthuskompetanse var mangelfull da vi startet opp. Energi- og klimautfordringene for en bygning som skal romme store, levende planter er spesielle, og både når det gjelder tekniske løsninger og pedagogiske grep, har vi ervervet verdifull kompetanse som vi har glede og nytte av i arbeidet med det nye programmet. Den dyrekjøpte lærdommen må vi sikre at vi har med oss videre, og den forvitrer raskt om vi ikke holder på nøkkelmedarbeidere fra Oase 60°N.

Det som nå er under arbeid fra museets side, er et komplett program for det ideelle utstillingsveksthuset med et faglig-pedagogisk utgangspunkt. Programmet omfatter derfor alle avdelingene museet ønsker å inkludere i et velegnet formidlingsopplegg, og det handler om mye mer enn botanikk. Vekstområdene i det nye programmet er langt større enn i Oase 60°N, men for andre funksjoner er forskjellen mellom gammelt og nytt areal ikke store. Et samlet byggeprogram gjør det enklere å vurdere hvilke totalressurser som må til, eks. tomtestørrelse, investeringer, personell og planteproduksjon, og det gir samtidig et oversiktlig grunnlag for å vurdere ulike løsninger, inkludert alternative muligheter for etappevis utbygging.

KOSTNADSRAMMER

UiO har nøye fulgt utviklingen for Oase 60°N gjennom skisse- og forprosjektfase. Et blikk på kostnadsutviklingen indikerer at kompleksiteten i prosjektet i seg selv ble svært kostnadsdrivende. I et nytt prosjekt ønsker UiO derfor enklere konstruksjoner og mer arealeffektive bygningsløsninger. Oase 60°N hadde et netto grunnareal for vekstområdene på 1 975 m² og en glassoverflate på 5 150 m². Det nye programarealet for vekstområdene for etappe 1 og 2 (se tabell side 3) er på 3 360 m². Brukes en kule-formet overbygning over dette, øker imidlertid ikke overflatearealet mer enn til 6 320 m². Dette betyr mye for prosjektets økonomi.

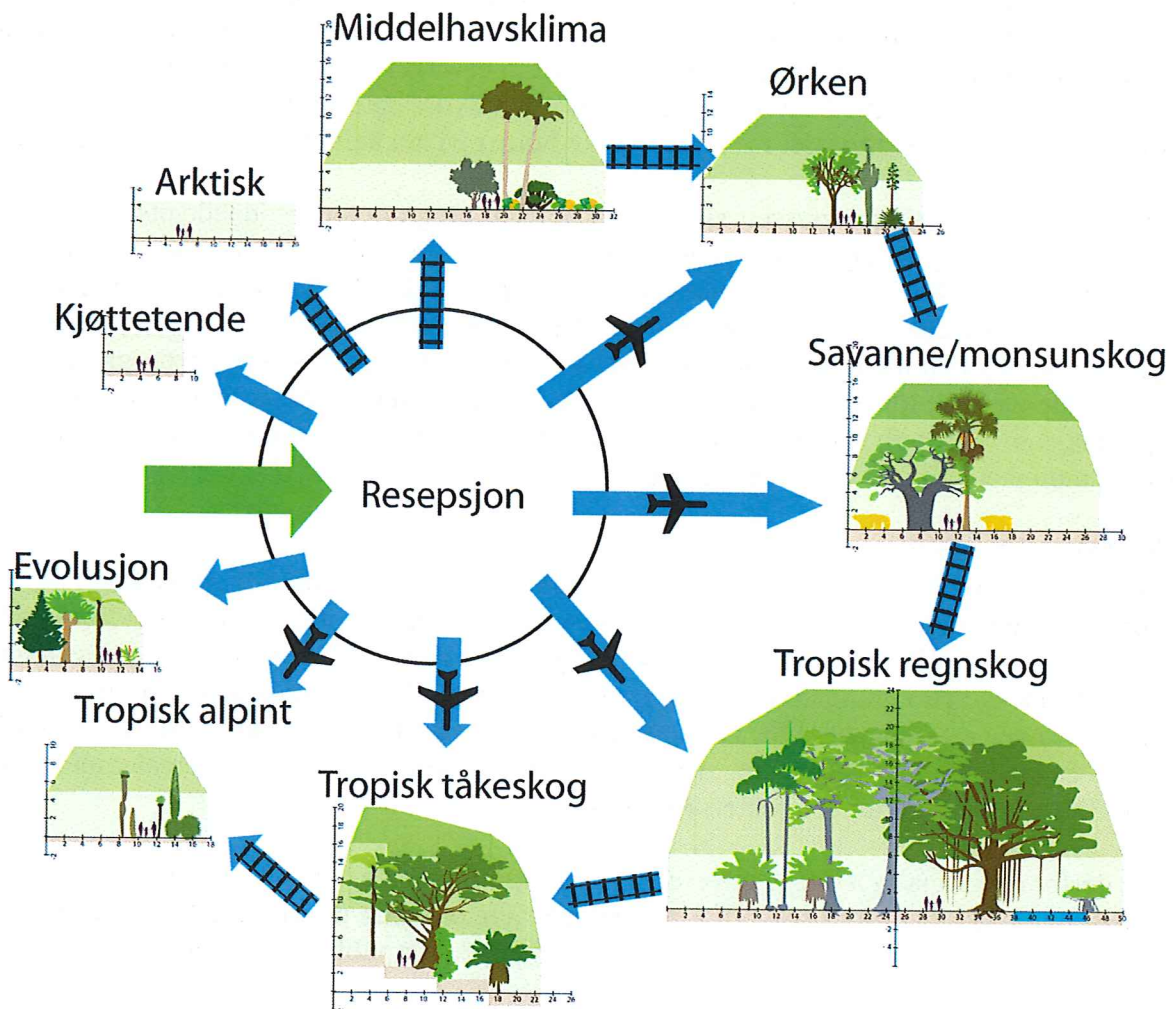
UiO tror derfor det er mulig å bygge et vesentlig romsligere veksthus innenfor de økonomiske rammene som ble godkjent for Oase 60°N. Og det må være en riktig prioritering for et spesialbygg der størrelse og innholdet først og fremst vil være avgjørende for publikums opplevelse og utbytte.

Det vises også til referanseprosjektet i Århus der den nye tropiske avdelingen på ca. 1 200 m² ble bygget for 35 mill. Dkr. Valg av enkel form og alternativ materialbruk i konstruksjon og yttervegger har vært utslagsgivende for et veksthus med vesentlig lavere byggekostnader pr. m² bruksareal enn Oase 60°N. I Danmark finnes også Randers Regnskov – et tropisk veksthus midt i byen. Den store regnskogskuppelen der er om lag på størrelse med det nye programmet på Tøyen, og prislappen for ti år siden var på 60 mill. inkl. kafé, butikker og kontorer.

EN KLAR PEDAGOGIKK










Besøk i Naturhistorisk museums nye utstillingsveksthus skal foretas som en reise fra Oslo enten mot nord eller mot ekvator. Arktis representerer det første alternativet, mens det siste innebærer en reise gjennom middelhavsklima, ørkenklima, tropisk sommerregnklima (savanne og monsunskog) til tropisk regnskogsklima. Herfra er det mulig å reise videre oppover via tropisk tåkeskog til tropisk alpin avdeling. Reisen bør kunne skje trinnvis («med tog») eller ved å hoppe over mellomliggende områder for å komme raskt frem («med fly»). Utstillingen vil også være Norges platetektoniske reise gjennom de siste 600 millioner år.

Det tidligere prosjektet bygget ikke på et pedagogisk prinsipp, men ordnet avdelingene etter høydebehov og muligheter styrt av det arkitektoniske konseptet, dvs. den stigende spiralen.



Naturhistorisk museum har to gamle veksthus som kan sees i sammenheng med og avlaste det nye. Men de trenger også oppgradering og høydene er begrenset så de kan evt. kun romme avd. 7 og 9 i tabellen på neste side.

AREALTABELL for veksthus-avdelingene med prioritet, avdelinger/tema, nytt og gammelt programareal, endringer i programarealet og mulige etapper i utbygging. Netto m².

Prioritet	Avdeling/tema	Nytt areal (m ²)	Gammelt areal (m ²)	Arealendring (m ²)
1 	Tropisk regnskog	1960	735	1225
2 	Arktisk sone	200	140	60
	Etappe 1	2160	875	1285
3 	Middelhavsklima	750	685	65
4 	Ørken	450	415	35
	Etappe 1+2	3360	1975	1385
5 	Tropisk tåkeskog	400	-	400
6 	Tropisk alpin sone	240	-	240
7 	Evolusjonsutstilling	260	-	260
	Etappe 1+2+3	4260	1975	2285
8 	Savanne /monsun	600	-	600
9 	Kjøttetende	60	70	-10
	Etappe 1+2+3+4	4920	2045	2875

VEKSTSONER

Byggeprogrammet for vekstsonene har vokst med nesten 2 900 m² slik det fremgår av tabellen. Utvidelsen av kjerneavdelingen; tropisk regnskog, utgjør drøyt 40 % av det nye arealet. Noen avdelinger har fått en beskjeden areal-økning, mens fire nye avdelinger ikke var med i det hele tatt i det gamle veksthusprosjektet. Også avdelinger som kan plasseres i andre bygg (f.eks. i Victoriahuset eller i Palmehuset), er inkludert i den samlede tabellen for veksthusavdelinger over.

AREAL FOR DRIFT OG FOR PUBLIKUMSFUNKSJONER

Støttefunksjoner til primærvirksomheten omfatter drift av utstillinger og bygninger. Dette arealet er økt fra 100 m² til 150 m². Publikumsfunksjoner som undervisningsarealer, resepsjon, vestibyle, butikk og kafé, garderobe og toaletter er i nytt program estimert til netto ca. 370 m² og er uendret da besøkstall forventes å være det samme. Til sammen utgjør dette ca. 520 m² netto som kommer i tillegg til veksthusavdelingene i tabellen over.

NETTOAREAL OG BRUTTOAREAL

Forskjellen mellom netto- og bruttoareal er liten i vekstsonene fordi de er dimensjonert inkludert publikums gangsoner og mindre arealer der grupper kan samles i tilknytning til undervisning. For det øvrige arealet er det anslått en faktor på 1.8 og samlet er bruttoarealet beregnet til 4 300 m² for 1+ 2 og drøyt 5 850 m² for et veksthus som inneholder hele programmet vist i tabellen.

ETAPPEVIS UTBYGGING

UiO er innstilt på at et komplett helhetlig veksthus kan komme til å måtte realiseres over tid og i etapper. Programmet er derfor strukturert slik at det er enkelt å legge til rette for en etappevis utbygging der veksthuset etter hver etappe vil kunne fremstå som fullt ut funksjonsdyktig. To av avdelingene i programmet kan realiseres i allerede eksisterende eldre veksthus i Botanisk hage, Palmehuset og Victoria-huset.

AREAL, GEOMETRISK FORM OG VOLUM

Økningen av den tropiske regnskogsavdelingen er nødvendig fordi regnskogen er helt sentral i formidlingen og fordi plantematerialet krever vesentlig større romlighet enn det gamle prosjektet ga. Det var også museets viktigste innvending mot det gamle prosjektet – regnskogsavdelingen var altfor liten. I avdelingene for middelhavsklima, ørken og arktisk er endringene marginale, mens tillegget for tropisk tåke, tropisk alpin og monsunkog/savanne er vesentlig, og basert på et ønske om at alle jordens karakteristiske vekstsoner bør være representert i et ideelt utstillingsveksthus.

Programmet som lå til grunn for arkitektkonkurransen i 1998 hadde kun krav til at 15 % av arealet i hver veksthusavdeling skulle være over en viss høyde. Oase 60°N tolket dette helt bokstavelig slik at alle avdelingene fikk et tilnærmet A-formet tverrsnitt. I tillegg fikk bygningen – og hver av avdelingene – avtagende høyde langs midtaksen. Dette medførte en rekke uheldige konsekvenser:

1. Store arealer nær ytterveggene var lite brukbare til utstilling på grunn av for lav takhøyde.
2. Arealene med stor takhøyde ble smale og lange og passet dårlig til trær med bred krone.
3. Høyden i hver avdeling avtok kraftig langs midtaksen. Dermed ble utstillingsbetingelsene svært ulike i hver ende av avdelingene. Avdelingene egnet seg følgelig dårlig til geografisk orientert inndeling av utstillingene.
4. Den spisse formen ville forsterke den vertikale temperaturgradienten og vanskeliggjøre luftomrøring slik at overoppheting i toppen og kulde på bakkenivå ville bli et tilbakevendende problem.

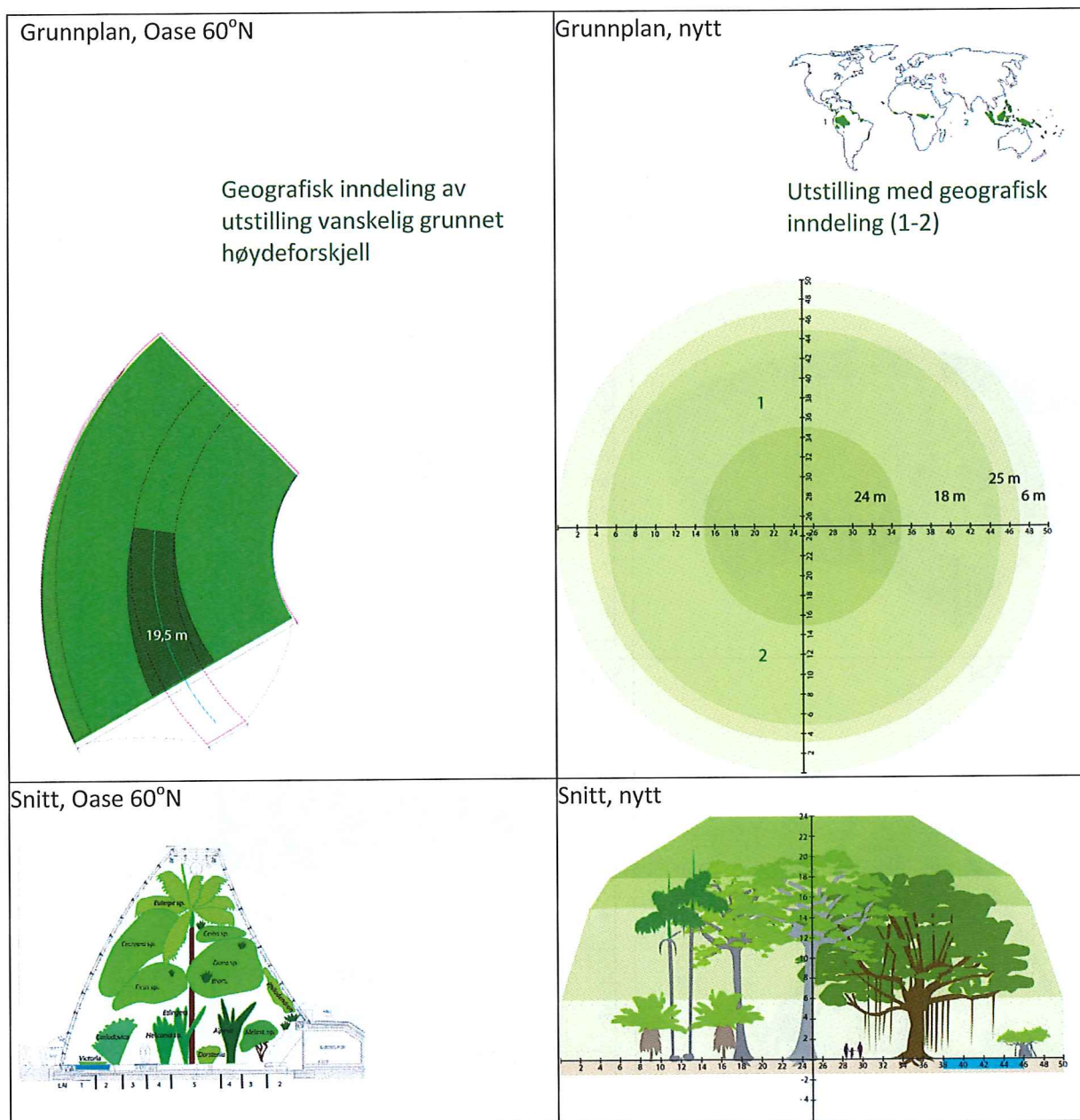
Det nye programmet tar høyde for å løse alle disse utfordringene gjennom å stille mer differensierte høydekrav til hele utstillingsarealet – også innenfor i hver avdeling – og det er supplert med krav til fordelingen av høyder innenfor hver avdeling. Dette muliggjør en geografisk inndeling og plassering av plantemiljøene slik at utstillingene vil være godt egnet til å vise evolusjonære perspektiver – et svært sentralt formidlingstema for Naturhistorisk museum.

Figurene på de følgende sidene illustrerer forskjellene i areal, høyder og tverrsnitt mellom Oase 60°N og det nye programmet, eksemplifisert med tre utvalgte avdelinger: tropisk regnskog, middelhavsklima og ørken.

Tabellene som følger figurene, viser at programendringene gir betydelig større utslag i volum enn i areal. Grunnplanillustrasjonene for hver avdeling viser at fordelingen av høyder i Oase 60°N ikke tilgodeså en geografisk inndeling av utstillingene – altså i områder på jorden med lignende klima og vegetasjon.

Tverrsnittillustrasjonene viser hvordan den trange toppen i Oase 60°N langt på vei gjorde det umulig å ha store trær i utstillingen. Illustrasjonene viser også at volumet i det nye programmet er "flyttet opp" slik at det blir mulig å skape en "skog" og samtidig sikre et luftrom over trærne - et volum som skal tjene som klimabuffer.

A. Tropisk regnskog

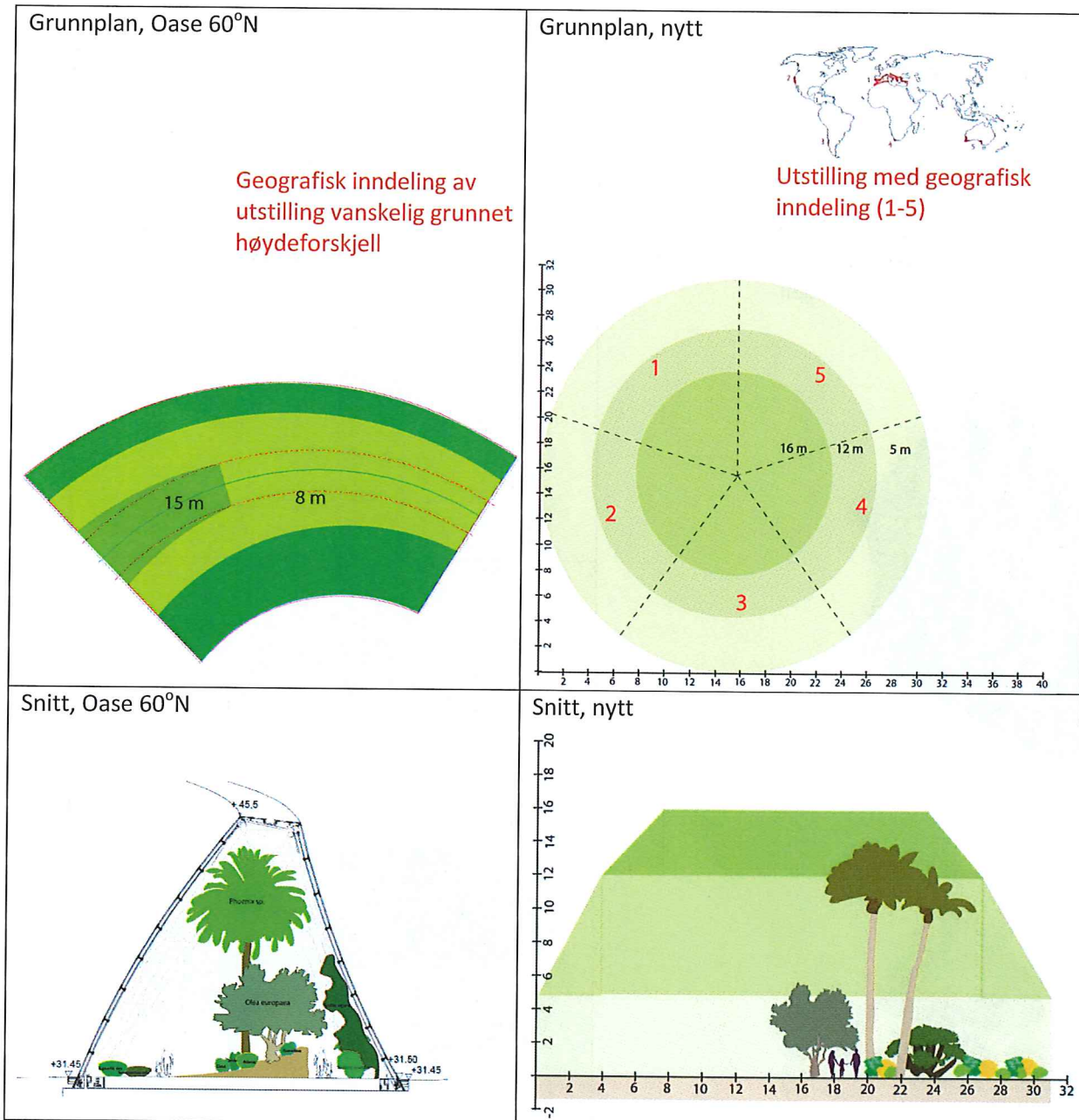


Tropisk regnskog	Areal (m ²)	Volum (m ³)
Oase 60°N	735	10592 ¹
Nytt program	1960	35941 ²
Økning (%)	167	239

¹ Tall fra bearbejdet forprosjekt, 28.10.2011

² Beregning ved konsentrisk sirkulær løsnng (kjeglestubber)

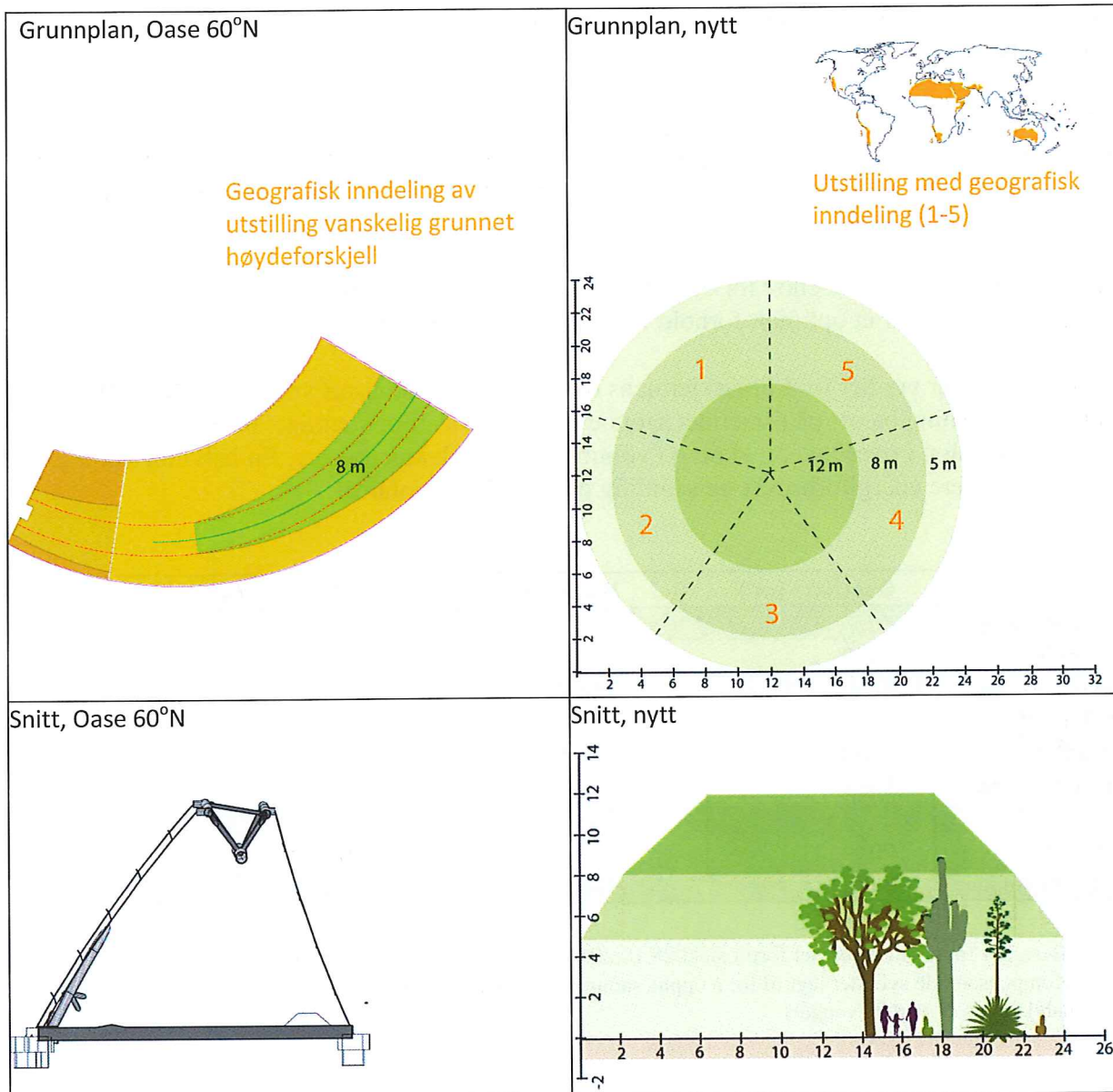
B. Middelhavsklima



Middelhavsklimasonen	Areal (m ²)	Volum (m ³)
Oase 60°N	685	6308 ¹
Nytt program	750	8888 ²
Økning (%)	9,5	40,9

- 1 Tall fra bearbeidet forprosjekt 28.10.2011
- 2 Beregning ved konsentrisk sirkulær løsning (kjeglestubber)

C. Ørken



Ørken	Areal (m ²)	Volum (m ³)
Oase 60°N	415	2206 ¹
Nytt program	450	4130 ²
Økning (%)	8,4	87,2

¹ Tall fra bearbejdet forprosjekt, 28.10.2011

² Beregning ved konsentrisk sirkulær løsning (kjeglestubber)

BYGNINGSFORM OG ENERGIFORBRUK

Temaet berører energiløsning, bygningsfysikk og driftsrutiner. UiO har allerede utredet muligheter for alternative energiløsninger. Her vurderes kun hvordan bygningsform og valg av konsept berører energiforbruket.

Varmetapet fra et veksthus skjer primært gjennom klimaskjermen (ved konduksjon, konveksjon og stråling). Med hensyn til energiforbruk gjelder det derfor å få størst mulig volum med minst mulig overflate. Oase 60°N hadde en form med stor overflate i forhold til volum. Dette ville medført et unødig stort energiforbruk.

Analysen av areal- og høydebehov for de ulike avdelingene svarer forholdsvis godt med halvkuler. Halvkulen som form har et optimalt forhold mellom volum og overflate.

Tabellen under viser verdier for klimaskjermens overflate og veksthusets volum for Oase 60°N og for en halvkuleløsning basert på tilnærmet samme programkrav. For samtlige avdelinger er det en betraktelig reduksjon i overflate og økning i volum med en halvkuleløsning. En halvkuleløsning vil derfor både redusere energiforbruket og samtidig øke utstillingsvolumet.

	Overflate (m ²)	Volum (m ³)	Overflate/Volum
Tropisk regnskog			
Oase 60°N ¹	2489	10592	0,235
Halvkuleløsning ²	2210	13156	0,168
Middelhavsklima			
Oase 60°N ¹	1748	6309	0,277
Halvkuleløsning ²	1583	8320	0,190
Ørken			
Oase 60°N ¹	901	2206	0,408
Halvkuleløsning	830	3180	0,261

¹ Beregnet fra tall i bearbeidet forprosjekt 28.10.2011 (begge endevegger medregnet)

² Kompenserende sylinder lagt til for å oppnå samme maksimalhøyden som respektive sone i Oase 60°N (halvkulen satt på rette vegger)

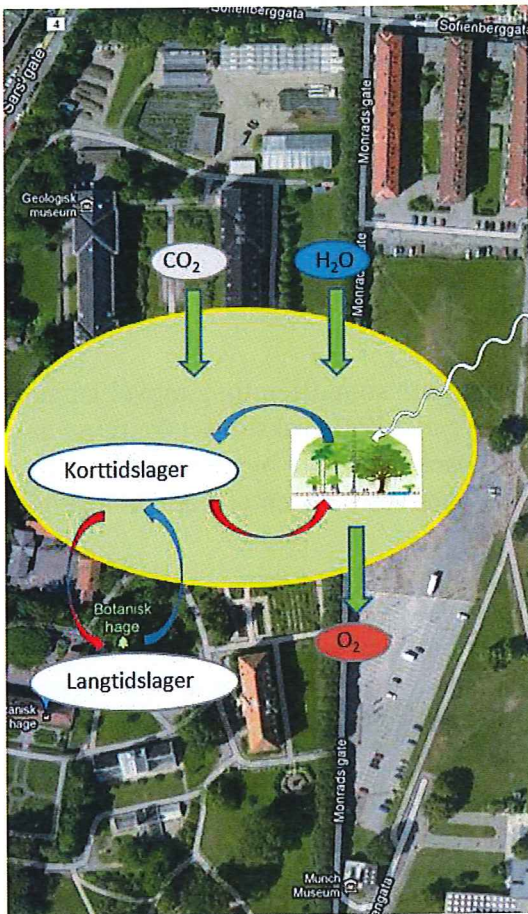
ENERGIFORSYNING

I tillegg til å bidra til å løfte naturfagene, skal utstillingsveksthuset skape forståelse for hvorfor og hvordan den levende naturen er en forutsetning for menneskets overlevelse og en grunnleggende ressurs for hele vår velferd. Som en konsekvens av dette, vil bærekraft være et sentralt formidlingstema. Derfor er det også særdeles viktig at veksthuset i seg selv fremstår som et bærekraftig prosjekt både med hensyn til materialer, driftsmetoder og energibruk.

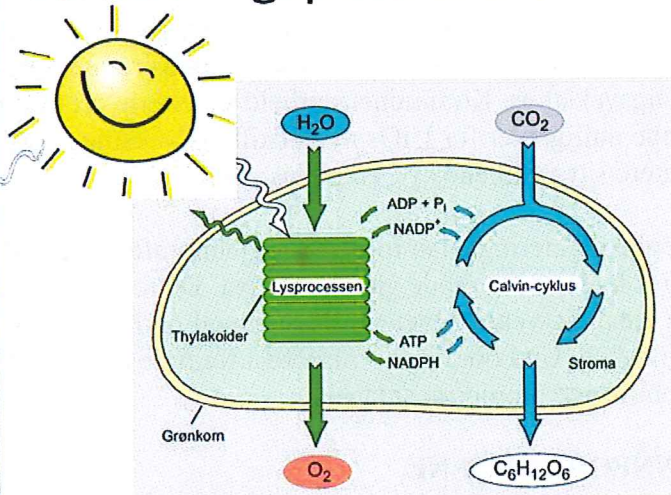
Når det gjelder veksthusets energiløsning, er det ikke tilstrekkelig at forbruket er relativt lavt. Veksthuset må også være et fyrtårn for fremtidige energiløsninger, og energiløsningen må kunne være en del av formidlingen. Både UiOs utredning knyttet til en fremtidsrettet energiløsning for veksthusprosjektet og et nylig oppstartet FoU-prosjekt om alternativ energiforsyning på Tøyen, viser at det lar seg gjøre å skape alternative energiløsninger for veksthuset og andre bygninger der en sparer store mengder energi og minimerer det økologiske fotavtrykket radikalt.

Løsningen i FoU-prosjektet har klar analogi i naturen og har derfor stor pedagogisk verdi (se figur). Ved å fange, lagre og gjenbruke solens energi blir veksthuset et teknologisk speilbilde av sitt innhold – plantene. Løsningene omfatter lokale energilagere med ulik kapasitet og responstid (korttidslager og langtidslager). På denne måten vil huset fungere som et teknologisk speilbilde av

plante- og dyreceller og av mennesket selv med sine tilsvarende lagre av druesukker, glykogen, fett osv.



Energiløsning med formidlingspotensial!



Løsningen et teknologisk speilbilde av en plantecelle

UiO har i dag formulert ambisiøse miljømål gjennom satsingen Grønt UiO, ”Bærekraft i forskning, utdanning og praktisk handling”. Veksthusets energiløsning kan bli et ”kindereg” der UiO både viser en grønn profil gjennom praktisk handling, sparer penger og samtidig skaper en viktig arena for tverrfaglig forskningsformidling.

Sammenholder en alle disse faktorene, er areal, volum og form på avdelingene i veksthuset avgjørende for å få til gode betingelser både for pedagogisk formidling, for å sikre et friskt og sunt plantemateriale i utstillingene, og for gode og bærekraftige energiløsninger.

REFERANSEPROSJEKTER

Internasjonalt er det mange eksempler på nyere, store utstillingsveksthus som kan studeres nærmere både når det gjelder valg av byggematerialer og -konstruksjoner, energiløsninger og driftskonsepter. Mange av disse veksthusene er langt større enn det museet ønsker å bygge på Tøyen, men erfaringene vil likevel være nyttige når det skal bygges et slikt hus for første gang i Norge. UiO mener disse fire referanseprosjektene er særlig interessante:

- Eden Project, Cornwall (konsept, materialer og form)
- Stenomuseets veksthus, Århus (konsept, materialer og form)
- Masoalahuuset, Zürich Zoo (materialer og form)
- Middelhavsklimahuset i National Botanic Garden of Wales, UK (materialer og form) og Nytt utstillingsveksthus samme sted (materialer)

TOMTEBEGRENSNINGER

Veksthustomta ble regulert i 2006 med utgangspunkt i fotavtrykk og høyder i konkurranseprosjektet fra 1998. Det nye programmet har vesentlig høyere areal- og høydekrav enn det forrige. De reguleringsmessige utfordringene som følger av dette, må avklares i byggeprogramfasen. UiO har i dag kun kontroll over et begrenset område. Etter en enkel analyse av hva universitetets tomt kan romme, er konklusjonen at eget areal er for lite for hele det nye byggeprogrammet. Det tilsier også at muligheter for etappevis utbygging må vurderes.

En konseptvalgutredning for nytt vitensenter på Tøyen ble startet opp av Oslo kommune i høst og skal være klar i mai 2014. Ett alternativ innebærer å vurdere sambruksmuligheter med nytt utstillingsveksthus. Kommunens arbeid vil etterhvert bli fulgt opp av en ny regulering som også kan åpne nye muligheter for UiOs nye utstillingsveksthus. Når den tid kommer, må UiO kunne presentere sitt totalbehov på en presis måte.

Gjeldende reguleringsplan forutsetter gjennomføring av Monradsgate som offentlig gangvei langs Botanisk hages nåværende gjerde mot øst. Dette vil skille det nye utstillingsveksthuset fra museets øvrige areal, og vanskeliggjøre en eventuell utvidelse av veksthuset i et senere byggetrinn i retning Brøggers hus. UiO bør derfor vurdere å fremme et ønske om at gangveien får en noe annen føring i den kommende reguleringsplanen.

GRUNNFORHOLDENE

En ny geometri, ny størrelse og ny energiforsyning tilsier større kunnskap om grunnforholdene i byggesonen. Det vil derfor bli igangsatt supplerende grunnundersøkelser for endelig å fastsette nivå på ikke-drenérbart grunnvannspeil i tomteområdet og for å avklare tomtegrunnens evne til lagring av geo-varme.