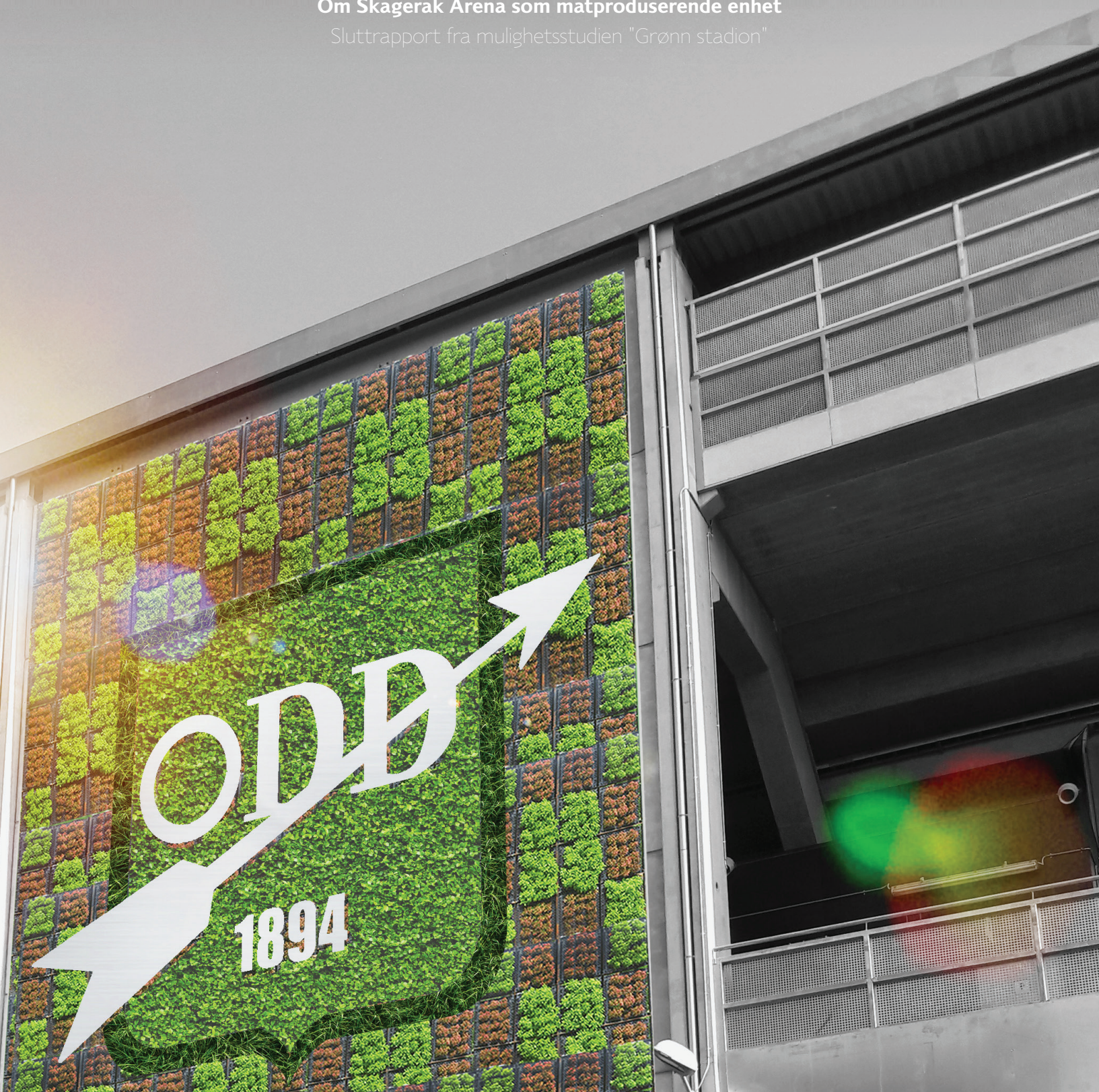


FRA GRÅ KOLOSS TIL GRØNN RESSURS

Om Skagerak Arena som matproduserende enhet

Sluttrapport fra mulighetsstudien "Grønn stadion"





Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet



FRA GRÅ KOLOSS TIL GRØNN RESSURS – Om Skagerak Arena som matproduserende enhet Sluttrapport fra mulighetsstudien «Grønn stadion»

UTGITT: Mars 2018, Skien

FORFATTERE: Vigdis Saga Kjørholt, Ingrid Merete Ødegård, Leif Daniel Houck og Tom Erik Økland

OMSLAGSILLUSTRASJON: Halvdan Rosted

GRAFISK UTFORMING RAPPORT: Gaute Hauglid-Formo, Bergfald Miljørådgivere

TRYKK: GREP Grafisk

FRA GRÅ KOLOSS TIL GRØNN RESSURS

Om Skagerak Arena som matproduserende enhet

Sluttrapport fra mulighetsstudien "Grønn stadion"

1. mars, 2018



FORORD



Vigdis Kjørholt

27.3.2015 19:50

Hva med en sånn på stadion? De betongveggane trenger å pøntas!



Vigdis Kjørholt

27.3.2015 19:50



Einar Håndlykken

27.3.2015 19:51

Shit. Hvor er dette?



Vigdis Kjørholt

27.3.2015 19:51

Frankrike. Masse sånt rundt forbi!



Einar Håndlykken

27.3.2015 19:53

Konge. Jeg er med på alt sånt.



Vigdis Kjørholt

27.3.2015 19:55

Skal vi ta en øl på det i mårra? Vi kan søke FOU-midler vøttø.



Einar Håndlykken

27.3.2015 19:57

Lett!



Vigdis Kjørholt

27.3.2015 19:59

Erke sikkert det blir lett. Men det blir helt sikkert lettere med ei øl!

INNHold



CONTENTS

FORORD.....	4
1. INNLEDNING.....	6
a. Bakgrunn	6
b. Tema og mål for studien.....	7
c. Prosjektets organisering og finansiering	8
d. Om Odds Ballklubb og Skagerak Arena.....	8
e. Relevans til offentlige målsettinger	9
f. Erfaringer fra andre prosjekt.....	10
2. FRA GRÅ TIL GRØNN STADION – EN MULIGHETSSTUDIE.....	13
a. Grønne vegger.....	13
b. Kriterier for egnede fasadearealer.....	14
c. Skagerak arena som case: Hvilke flater egner seg for dyrking?	15
d. Forslag til anleggsdesign.....	19
e. Plantevalg og estetiske hensyn	25
3. DRIFTSMODELL – ARENA FOR FRIVILLIGHET OG INKLUDERING.....	28
a. Redegjørelse for Langøya-modellen	28
b. Løsning for Grønn stadion-prosjektet.....	31
c. Kort om økonomi	34
4. MILJØ OG BÆREKRAFT	36
a. Miljø/økologi	36
b. Tekniske løsninger	38
c. Sosial nytte.....	38
5. OPPSUMMERING OG ANBEFALING.....	39
KILDER OG EKSTERNE LENKER.....	42

1. INNLEDNING



A. BAKGRUNN

«Grønn stadion»-prosjektet har undersøkt mulighetene for å dyrke mat på veggene på utsiden av Odds Ballklubb sin hjemmebane, Skagerak Arena. Studien føyer seg inn i trenden omkring urbant landbruk, som søker å frembringe nye og innovative ideer til bærekraftig matproduksjon og arealutnyttelse i byområder. De siste tiårene har fremveksten av slike prosjekter vært sterk: FNs organisasjon for ernæring og landbruk (FAO) estimerer at 800 millioner mennesker driver urban matproduksjon på verdensbasis. Ifølge en artikkel på forskning.no har Oslo alene nå over 100 ulike prosjekter knyttet til urbant landbruk.

Urbant landbruk tar i bruk nye områder i byene til å produsere mat, enten ved dyrking, husdyrhold eller birøkt. Bevegelsen benytter en rekke nyskapende løsninger for effektiv arealbruk, gjenbruk av avfall, bruk av avløpsvann som næringskilde og tilførsel av fornybar energi for drift. Gevinstene av prosjektene er mange. Et grønnere bymiljø, bedre byluft, gjenbruk av avfall, større areal for matproduksjon, mindre klimaavtrykk for maten og buffer mot kalkulererte økninger i nedbør er blant disse. I tillegg viser forskning at slike dyrkingsprosjekter fører til større trivsel, bedre tilhørighet og flere sosiale relasjoner blant byens innbyggere.

Dette prosjektet har undersøkt hvordan urbane bygg som kjøpesentre, parkeringshus og stadionanlegg kan bidra i denne utviklingen. Slike urbane bygg har store og ofte vindusløse flater over flere etasjer, de er gjerne massive og med uorganiske fasader av stål og betong. Dette er utnyttet areal som potensielt kan benyttes til dyrking av mat. Grønne tak og vegger har vært tematisert en del de siste årene, både i Europa og verden for øvrig. Det gjelder også i Norge, men det er utført lite forskning her til lands som knytter slike anlegg til vårt spesielle vinterklima med frost- og tinningsproblematikk. Eksempler på enkeltstående



Illustrasjon 2. Grønn vegg på Museum Quai de Branly, Paris, skapt av en av verdens fremste designere av grønne vegger, Patrick Blanc.
(Foto: Patrick Blanc)

arkitektoniske løsninger som grønne tak og vegger er riktignok allerede mange, men tiltakene omfatter sjelden matproduksjon – også internasjonalt. Kombinasjonen av vertikal dyrking av mat i et nordisk klima er ikke undersøkt tidligere.

Fokus for dette prosjektet har vært å vurdere mulighetene for en slik utgave av urbant landbruk. Det eksisterer et behov for nytenkning på feltet, og hovedpoenget har vært å samle et bredt faglig team i et prosjekt som skal utarbeide grønne ideer med utgangspunkt i et konkret, eksisterende bygg. Prosjektgruppa samler fagmiljø med kompetanse innen byggteknikk, landskapsarkitektur, matfaglige spørsmål, pedagogikk og prosjektledelse. Prosjektgruppen har også sett på relevant forskning, metoder og muligheter innen vannforsyning og rensing, miljøteknikk, samt energi- og miljøspørsmål.

Mulighetsstudiens case er Skagerak Arena, Odds Ballklubb sin fotballstadion i Skien, men studien søker å finne overføringsverdi til lignende bygningsmasse i Norden. Utgangspunkt for prosjektet er ideen om å utnytte eksisterende urban bygningsmasse til å bli matproduserende enheter, hvor produksjonsanleggene i størst mulig grad er selvforsynt med energi og vann. Studien omfatter en analyse av casets egnethet til dyrking på vertikale flater samt mulige infrastrukturelle løsninger knyttet til dyrking, innhøsting og distribusjon av produktene.

I tillegg til tekniske og dyrkingsmessige forhold, har studien utredet en driftsmodell basert på deltagelse fra skoleklasser, frivillighetssektoren og bedrifter innen sosialt entreprenørskap. Til sist har studien sett på bruksmuligheter for grøde, herunder råvaredistribusjon og/eller utvikling av matprodukter for salg.

Studien er støttet av Norges Forskningsråds Regionale Forskningsfond (Oslofjordfondet) og Fylkesmannen i Telemark, og er utført av Langøya hovedgård AS, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU) og Odds Ballklubb.

B. TEMA OG MÅL FOR STUDIEN

Dette prosjektet har hatt form av en såkalt «mulighetsstudie», med Skagerak Arena som case. Det vil si at man har undersøkt eksisterende forskning, teknologi og tiltak på feltet, med tanke på å tilpasse disse til arenaen. Temaet har vært vertikal matproduksjon på store, urbane bygningsflater i nordisk klima. Oppgaven har bestått i å identifisere egnede vertikale areal ved Skagerak Arena, vurdere de tekniske og biologiske forutsetningene for matproduksjon, se på løsninger for supplerende infrastruktur for lys og vann, undersøke tiltakets verdi i et bærekraftperspektiv samt utvikle en modell for anleggsdrift og avhending av grøde. Studien har undersøkt en rekke forhold, herunder:

- byggetekniske forutsetninger ved stadionanlegget som bæreevne og vektbegrensninger, fuktproblematikk og infrastruktur
- klimatiske forhold som nedbørsmengder, vind- og snøbelastning, vekstsesong og temperatur
- analyser av stedlige forhold, slik som blågrønne strukturer i byen, bevegelsesmønstre i og rundt stadionområdet og utviklingsplaner for nærmiljøet
- eksisterende teknologi innen dyrkingsmoduler
- mulige miljøgevinster som renere byluft, grønnere nærmiljø, økt biomangfold, gjenvinning av grå- og svartvann fra stadion, bruk av solcellebelysning samt overvannshåndtering
- utredning av driftsmodell basert på frivillig arbeidskraft, sosialt entreprenørskap og undervisning
- Det er lagt vekt på at funnene skal ha overføringsverdi, det vil si at løsningene som skisseres skal kunne overføres til liknende bygningsmasse i tilsvarende klima. Studien har samtidig avdekket eksisterende FoU-behov, altså behov for videre forskning og utvikling på feltet.

Prosjektet omfatter ikke prosjektering eller bygging av et dyrkingsanlegg. Man har kun undersøkt hva som kan være mulig å få til, og gitt anbefalinger i henhold til dette.

C. PROSJEKTETS ORGANISERING OG FINANSIERING

Prosjektet har en total kostnadsramme på 500 000 kroner, hvorav 200 000 er kvalifiseringsstøtte fra Norges Forskningsråds Regionale Forskningsfond (Oslojordfondet), 100 000 kroner er fra Landbruksavdelingen hos Fylkesmannen i Telemark og de resterende 200 000 er egeninnsats. Prosjektperioden har vært fra 15.1.2017 til 22.3.2018.

Prosjektgruppa har bestått av tre ulike kompetansemiljø:

- Fakultet for Landskap og samfunn, Institutt for landskapsarkitektur, NMBU
- Fakultet for Realfag og teknologi, Institutt for bygg og miljøteknikk, NMBU
- Langøya hovedgård AS – Senter for matauk

To masteroppgaver har blitt skrevet med utgangspunkt i prosjektet, én ved hvert av instituttene på NMBU. Følgende personer har jobbet med prosjektet:

For Odds Ballklubb:

Einar Håndlykken, daglig leder i Odds Ballklubb og stifter av miljøbevegelsen Zero – prosjekteier, faglige bidrag innen energi- og miljøspørsmål samt all nødvendig kunnskap om klubben og Skagerak Arena.

For Fakultet for Landskap og samfunn, Institutt for landskapsarkitektur ved NMBU:

Landskapsarkitekt og førsteamanuensis Ingrid M. Ødegård og masterstudent Halvdan Rosted – FoU-arbeid omkring egnethetsanalyse og plan- og utformingsspørsmål.

For Fakultet for Realfag og teknologi, Institutt for bygg og miljøteknikk ved NMBU:

Sivilarkitekt og førsteamanuensis Leif D. Houck samt masterstudent Knut Feilberg – FoU-arbeid omkring bygg og arkitektur.

For Langøya hovedgård – Senter for matauk:

Faglig leder og tidligere seniorkonsulent innen miljørådgivning Tom Erik Økland og lektor i samfunnsfag Vigdis Saga Kjørholt – FoU-arbeid innen miljø og bærekraft, driftsmodell samt prosjektledelse.

D. OM ODDS BALLKLUBB OG SKAGERAK ARENA

Odds Ballklubb er opptatt av grønne verdier og har lenge arbeidet med ulike miljøtiltak. Målet om å bli Norges grønneste fotballklubb er grundig konsolidert i organisasjonen.



Vil dyrke mat og urter på stadion



Illustrasjon 3. Faksimile fra Varden 7. juni 2016.

Skagerak Arena er Telemarks storstue, et viktig signalbygg i Skien kommune og det som samler desidert flest besøkende. Stadionanlegget har 12 250 sitteplasser og rundt 150 000 besøkende årlig. I tillegg holder Toppidrettsgymnaset og -ungdomsskolen i Telemark, Voksenopplæringen, Telemark Fotballkrets, Telemark Idrettskrets og en del andre bedrifter også til i bygget. De besøkende utgjør i stor grad et tverrsnitt av befolkningen, og grønne tiltak her får bred oppmerksomhet av innbyggerne i hele regionen så vel som i media.

Klubben omtaler miljøarbeidet sitt slik:

- «Odds miljøstrategi tar utgangspunkt i ansvaret vi alle – både bedrifter, organisasjoner og enkeltpersoner – har for det lokale og globale miljøet. Men Odds miljøsatsing er også en del av vårt arbeid med omdømme og en del av vår kommersielle strategi.
- «Odds grønne samarbeidspartnere» skal etableres for å gi merverdi til både Odds og bedriftene som deltar. Målet er å formidle kunnskap og inspirasjon om miljø og miljøtiltak til bedriftene i Odds



Illustrasjon 4. Skagerak Arena. (Foto: Odds Ballklubb)

partnernetverk, samt til næringslivet generelt og Odds publikum og fans.

- Vi ønsker også å bruke Odds miljøinnsats som et utstillingsvindu for det grønne Grenland og Telemark og bedre hele regionens miljørykte.
- Odd har gjennomført en rekke miljøtiltak, og ønsker å videreføre dette med nye prosjekter og initiativer. Prosjektene søkes finansiert av samarbeidspartnere, men klubben er også villig til å bidra selv.
- Miljøtemaer knyttet til vårt eget anlegg peker seg ut som best egnet til å gjøre tiltak på.

E. RELEVANS TIL OFFENTLIGE MÅLSETTINGER

Et anlegg for urban matproduksjon ved Skagerak Arena sammenfaller godt med målsetninger i Skien kommune og hos Fylkesmannen i Telemark.

Fylkesmannen i Telemark utarbeidet «Strategi for bynært og urbant landbruk» i 2015. Denne definerer feltet som et eget satsningsområde, med følgende visjon: Telemark skal være et av landets mest innovative fylker for bynære og urbane landbrukssatsinger. Delmålene gjengitt under er relevante for dette prosjektet:

- Bidra til bevisstgjøring rundt/synliggjøre verdien av grønnere og mer levende byer
- Skape en ny forståelsesakse mellom by og land
- Skape en mer klimanøytral matproduksjon og klimatilpassede byer
- Skape arenaer for lærelyst og arbeidslust
- Bidra til innovasjon, entreprenørskap og økt verdiskaping
- Grønn møteplass og kontaktpunkt: Bidra til samarbeid og samhandling på tvers av sektorer og virkemidler

Ifølge Fylkesmannen i Telemark skal målene nås ved blant annet følgende strategier:

- Takhager - synliggjøre verdiene og mulighetene med takhager, samt motivere til og støtte opp om en «visnings-takhage» i Grenland
- Nyttevekster og offentlige anlegg – synliggjøre verdiene og mulighetene med bruk av nyttevekster i offentlige anlegg, samt motivere til og støtte opp om økt bruk
- Parselhager og nærmiljøhager - synliggjøre verdiene og mulighetene for parselhager og andre typer fellesskapsbaserte nærmiljøhager, samt motivere til og støtte opp om etablering av en parselhage i Grenland
- Arbeidstrening - motivere til etablering av et gartnerfaglig og tjenestebasert arbeidsmotiverings-team i samarbeid med NAV/GREP

Skien kommune har også målsetninger innen flere felt som samsvarer godt med et dyrkingsanlegg på Skagerak Arena. I samfunnsdelen for Skiens kommuneplan heter det blant annet:

- Forbedre det fysiske bymiljøet med tanke på økologisk kretsløp, sikkerhet, helse, opplevelse og næringsutvikling
- Samarbeide med næringslivet og NAV om å inkludere grupper som faller utenfor i arbeidslivet
- Flere grønt- og rekreasjonsområder i tilknytning til skole/oppvekstsenter og lokalsenter
- Skien skal videreutvikle et attraktivt og nyskapende bymiljø forankret i byens historie og egenart
- Forventet økning i nedbørsintensitet og -mengder gjør at kommunen må ha økt fokus på håndtering av overvann

F. ERFARINGER FRA ANDRE PROSJEKT

I arbeidet med denne rapporten har prosjektet besøkt, undersøkt eller intervjuet en rekke aktører og tiltak innenfor urbant landbruk i inn- og utland. Målet har vært å sanke informasjon om hvordan lignende tiltak er organisert andre steder og hvilke resultater de har oppnådd. Nedenfor gjengis et lite utvalg som anses relevante for dette prosjektet.

Incredible Edible

Incredible Edible er et grasrot-prosjekt som først tok form i den lille engelske byen Todmorden i 2008, men som nå har spredd seg til et verdensomspennende initiativ. Konseptet handler om å utnytte ubrukt mark i byen til dyrking av mat. Store deler av byens grøntområder, som blomsterbed, veikanter og parker, er preget av nytteplanter fremfor prydplanter. All grøde er ment for allmennheten og kan høstes gratis av hvem som helst.

De fleste tiltak baserer seg på frivillig arbeid og skolesektoren. Mye av virksomheten overlever på donasjoner, men det finnes også eksempler på prosjektfinansiering fra ulike stiftelser og andre finansører. Man har dessuten vært flinke til å involvere det lokale næringslivet, med de inntektsmuligheter som kan ligge i det.

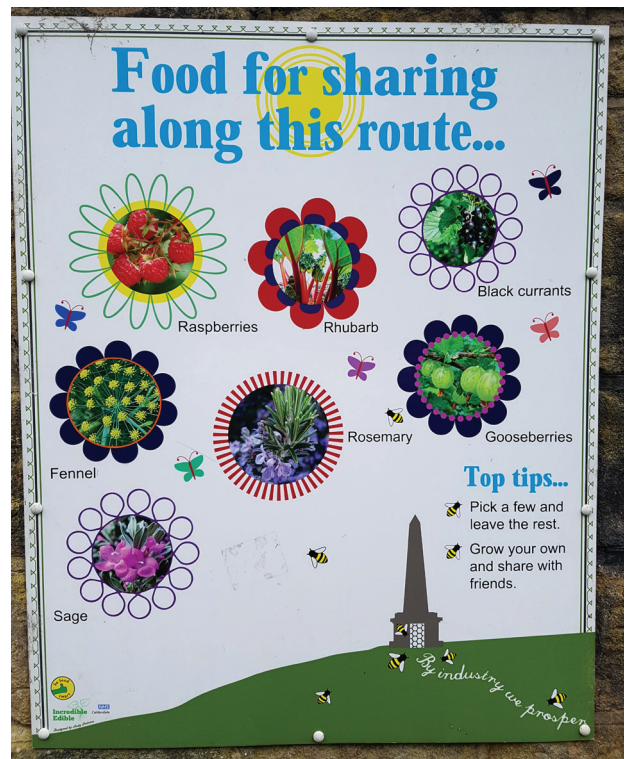
Målet for organisasjonen er å skape økt bevissthet rundt mat og miljø. Initiativtakerne i Todmorden rapporterer om sterk og varig entusiasme for prosjektet, liten grad av motstand fra lokalbefolkning og forvaltningsmyndigheter og stor pågang fra frivillige. Per desember 2016 var det mer enn 700 avdelinger av Incredible Edible globalt. Prosjektet ble besøkt i september 2017.



Illustrasjon 6. I Todmorden har man skapt en «grønn rute» som kombinerer tradisjonell sightseeing med byens dyrkingsprosjekter. (Foto: Vigdis Saga Kjørholt)



Illustrasjon 5. Mange offentlige grøntarealer i Todmorden er brukt til matdyrking. Her politistasjonen. (Foto: Vigdis Saga Kjørholt)



Illustrasjon 7. Eksempel på hvordan Todmordens «grønne rute» informerer om mat du kan ta med deg hjem på veien. (Foto: Vigdis Saga Kjørholt)



Illustrasjon 8. Også i bydelen Wythenshawe i Manchester brukes offentlige grøntarealer til matdyrking. Her fra en av byens parker. (Foto: Vigdis Saga Kjørholt)

Real Food Wythenshawe

Real Food Wythenshawe er et dyrkingsprosjekt i Manchester som primært retter seg mot fattige og marginaliserte grupper i byen. Også dette initiativet bruker parker og andre areal som ellers ville ligget ubenyttet, men målsetning og målgrupper skiller seg fra Incredible Edible. Hovedpoenget i dette prosjektet er å øke kunnskapen om sunn og ren mat hos grupper som tradisjonelt har liten bevissthet omkring temaet og hvor kostholdet er dårlig. Aktivitetene retter seg mot skoler og offentlighet, spenner fra dyrking og kokkekurs til matutdeling, og arbeidet er basert på frivillig virksomhet. Tiltaket finansieres via prosjektstøtte og donasjoner.

Også dette prosjektet rapporterer om mange gode tilbakemeldinger og entusiasme rundt prosjektet. Initiativtakerne kaller prosjektet en «catalyst for change» og har påvirket folks endringsvilje ved å «allow the idea of change to be a good thing». Real Food Wythenshawe har støtt på en del utfordringer som skiller seg fra Incredible Edible Todmorden. Prosjektet opplever eksempelvis jevnlig hærværk og ødeleggelser på anleggene, mens det motsatte rapporteres fra Todmorden. Selv tilskriver de mye av motstanden det lokalmiljøet de arbeider i. Wythenshawe er en svært fattig del av Manchester, med høy og varig arbeidsledighet, mange trygdede og lavt utdannings- og inntektsnivå. Skepsisen blant lokalbefolkningen har vært større enn i Todmorden, hvor befolkningssammensetningen og inntektsnivået er helt annerledes. Prosjektet ble besøkt i september 2017.

Østergro

Østergro er Danmarks første takfarm. Den ligger på taket av et bygg i København, spenner over 600m² og



Illustrasjon 9. Real Food jobber for å bedre kostholdet i Wythenshawe. I sitt demonstrasjonskjøkken i den lokale markedshallen lærer de bort matlaging og deler ut smaksprøver og ferdige handlelister. (Foto: Vigdis Saga Kjørholt)

produserer mat til 20 andelsmedlemmer. Det drives også bred formidlingsvirksomhet herfra gjennom workshops, skolebesøk, omvisninger, matverksted o.l. Takhagen inneholder dessuten en restaurant og driver med utleie av selskapslokaler.

Målet for virksomheten er ifølge initiativtakerne å øke kunnskapen om og forståelsen for landbruket. Moderne forbrukere forstår ikke hvor maten kommer fra, og denne mangelen på innsikt i systemene for matproduksjon skaper en avstand mellom produsent og forbruker. Konsekvensen er lavere respekt for jordbruk som fag, og derved lavere priser, mer svin og et generelt lite bærekraftig forbruksmønster. Østergro har mellom 6000 og 8000 besøkende per år (hvorav 5000 til restauranten). Virksomheten er organisert som et privat firma, men har også mange frivillige deltagere. Takhagen er et eksempel på hvordan man kan kombinere aktiviteter fra ulike sektorer for å skape både sosial, økonomisk og økologisk bærekraft. Prosjektleder har hatt møte med initiativtakerne våren 2017.



Illustrasjon 10. Østergro takhage i København. (Foto: Henning Thomsen)

Lokale initiativ

Det eksisterer relativt få initiativ innen urbant landbruk i Skien og omegn, men tendensen er økende. Fylkesmannen i Telemark lanserte i 2015 sin strategi for bynært og lokalt landbruk, hvor man definerte at Telemark skal være et av landets mest innovative fylker for bynære og urbane landbruksprosjekter. Mange kommende utbyggingsprosjekter har ambisiøse planer for inkludering av ulike urbane dyrkingsprosjekter, selv om det i skrivende stund er uavklart hvilke av disse som faktisk vil bli realisert.

Blant prosjekter som er i drift per i dag kan det nevnes at Grenland kanskje har landets høyeste tetthet av andelsgårder, i henholdsvis Skien, Porsgrunn og Bamble. Én av disse er del av Århus gård, som har en hel rekke tilbud knyttet til gårdsdrift og hagebruk. Det finnes dessuten en del gårdutsalg, hvor man kan få kjøpt lokale varer. Det etableres skolehager og kjøkkenhager på stadig flere steder, blant annet en kjøkkenhage i Kverndalen som er åpen for allmennheten. Dette prosjektet har valgt å se nærmere på tiltaket Bakken Folkehage, som er relevant utfra både beliggenhet og organisering.

Bakken Folkehage er et grasrotinitiativ fra beboerne i bydel Bakken, ikke langt fra Falkum hvor Skagerak Arena ligger. Her har man etablert en kjøkkenhage på en gammel og ubrukt lekeplass, hvor all deltagelse er frivillig og grøden kan høstes gratis av hvem som helst. Folkehagen starter nå sin 4. sesong og har stadig blitt utvidet. Det holdes åpne samlinger hver tirsdag som det kalles inn til via sosiale medier, da stelles hagen i fellesskap og man arrangerer et felles måltid basert på grøde fra hagen.

Responsen er svært god. Fra å samle noen få deltakere i starten, er det nå mellom 10-30 personer på samlingene. Prosjektet var i utgangspunktet tenkt som et bydelsprosjekt, men har hatt oppmøte fra hele Skien så vel som Porsgrunn og resten av Telemark. Tiltaket er ment som en arena for læring om dyrking, kompostering og matlaging. Ifølge leder av folkehagen, Knut Skinnarland, fungerer hagen i tillegg som en sosial arena for lek, diskusjoner og utveksling av erfaring. Bakken Folkehage har også etablert et urtebed ved inngangen til utestedet Folque Café i gågata i Skien. Det rapporteres om mange gode tilbakemeldinger på begge tiltakene, og man har ikke opplevd noen form for hærverk eller ødeleggelser på disse.



Illustrasjon 11. Bakken folkehage engasjerer både små og store gjennom sine dyrkingsaktiviteter og ukentlige hagesamlinger.
(Foto: Tore Øyvind Moen)

Det er generelt en økende bevissthet omkring grønne arealer og urban dyrking hos både utbyggere og publikum i regionen. Mange spennende tiltak er foreslått som del av ulike regulerings- og utbyggingsprosesser. Tiltakene som er gjennomført har møtt god respons og er populære. Bygging av et dyrkingsanlegg ved Skagerak Arena føyer seg inn i denne trenden. I et hovedprosjekt bør det gis plass til reaksjoner og innspill fra så vel beboere, leietakere og eiere av stadionanlegget.

2. FRA GRÅ TIL GRØNN STADION – En mulighetsstudie



Det har blitt skrevet to masteroppgaver ved NMBU med det formål å undersøke potensialet for matproduksjon på urbane bygningsflater i et nordisk klima. Oppgavene er utarbeidet av Knut Feilberg ved Institutt for bygg- og miljøteknikk og Halvdan Rosted ved Institutt for landskapsarkitektur. Disse er tilgjengelige på BibSys.

De følgende avsnittene baserer seg på deres masteroppgaver og figurer og foto er produsert av dem, der annet ikke er oppgitt.

A. GRØNNE VEGGER

Det skilles mellom to hovedtyper av «grønne vegger»:

Grønne fasader:

Med dette begrepet menes klatreplanter hvor røttene vokser fra et horisontalt plan, altså er plantet direkte i bakken eller i plantekasser på bakkenivå eller festet på vegg. Det kan være selvklatrende planter, eller planter som trenger klatrehjelp i form av stativ/espalier eller lignende.

Levende vegger:

Dette er en betegnelse på veggsystemer hvor røttene er plantet vertikalt i moduler festet på veggen. Av vekthensyn benyttes enten en spesialvekstjord eller hydroponisk dyrking, hvor røttene står direkte i en vann- og næringskultur.

For enkelthets skyld vil begrepet «grønne vegger» brukes som en fellesbetegnelse i den følgende teksten, og med det er ment veggareal som i en eller annen form utnyttes til vekster.

Skagerak Arena i Skien har vært benyttet som case i studien. Man har undersøkt hvilke kriterier som må oppfylles for at et bygg skal egne seg for vertikale dyrking. Dernest har man identifisert hvilke arealer på stadion som fyller disse kriteriene. Til sist foreslås fire ulike anleggsdesign.



Illustrasjon 12. Vertikal dyrkingshage med matplanter og solcelledrevet vanningsystem i Chelsea Flower Show (2011), designet av Mark Lawrence. (Foto: Ukjent)

B. KRITERIER FOR EGNEDE FASADEAREALER

For at en vertikal flate skal være egnet til dyrking, vil en rekke forhold måtte vurderes:

- Lys- og solforhold
- Lokalt klima knyttet til temperatur og vindforhold
- Mikroklimatiske forhold
- System for vanning og næring
- Muligheter for bæring i vegg eller i grunn
- Muligheter for å benytte arealer foran fasaden
- Ingen konflikt med andre funksjoner, som vinduer, ventilasjon etc.
- Funksjonell og sikker drift og adkomst

En fasade bestående av levende vekster som skal produsere mat er langt mer kompleks enn en ordinær fasade. Planter har røtter, stengler og bladverk, som trenger lys, luft, vann, næring og en viss temperatur for å vokse og trives. En vurdering av de mikroklimatiske forholdene er helt avgjørende for å kunne få til matproduksjon på store urbane bygningsflater i nordisk klima.

Lystilgang er viktig for plantenes vekst, tilstand og produksjon. Vann og næringstilgang er også viktig, og vil kreve tilpassede tekniske løsninger. Vann er den miljøfaktoren som påvirker plantene mest. På steder som vegger og tak, som er ekstreme vekstforhold, må man ha full kontroll på vanntilgangen. Dette må gjøres gjennom automatiske vanningssystemer, valgt ut fra det anleggsdesign og dyrkingssystem man velger. Temperaturen under alle årstider har stor innvirkning på veksters utvikling. På store urbane bygningsflater vil det også kunne utvikle seg særskilte mikroklimatiske forhold knyttet til temperatur. Tilgangen til vann vil henge nøye sammen med temperatur i vekstmånedene. Ekstrem varme om sommeren vil like gjerne kunne bli utfordringen, som kulde om vinteren. På den tiden går de fleste vekster i hvile, og er mindre utsatt for mikroklimatisk påvirkning.

Klimafaktorer som frost og vind kan skape større utfordringer for vekster etablert på vegger og tak, enn dem som vokser direkte i jorda. Eksempelvis kan vind forårsake stor uttørking og oppriving av plantene hvis det blir turbulens og annen kraftig bevegelse av lufta. Man bruker ikke vanlig vekstjord til vertikal dyrking, da denne vil bli for tung i forhold til konstruksjonene. I stedet velges vekstmedium med lav vekt, som holder godt på form og volum og er hensiktsmessig for de vekster som dyrkes. Det finnes en rekke ulike vekstmedier å velge fra, avhengig av hva slags anleggsdesign og modulsystem som benyttes. Alternativt kan man også dyrke hydroponisk eller aeroponisk, det vil si at plantene ikke funderes i jord eller jorderstatning, men dyrkes

med røttene direkte i vann eller vanndamp. Næring til vekstene vil i hovedsak tilsettes via et eget vannings-system, som vil være nødvendig uavhengig av hvilke design man velger.

Bæring av grønne fasader vil kunne løses på to måter. Lastene kan føres inn i eksisterende konstruksjoner eller flater. Dette er aktuelt i bygg med åpne bæresystem, så som betongdekker, søyler, dragere og avstivende skiver, mens stålkonstruksjoner vil være mer sårbare. Alternativt kan lastene føres ned i egne fundamenter i grunnen, slik at fasaden ikke belastes med vekt eller konstruksjoner som gir kuldebruer eller fare for fuktinntrengning. I Norge er det generelt høye krav til bæreevne for alle konstruksjoner som følge av krav knyttet til snølast. Etablering av bæresystemer for grønne fasader vil således normalt sett ligge innenfor kjente beregningsmetoder og innenfor det som kommersielle aktører vil kunne tilby. Eventuell fundamentering i bakken vil måtte ta hensyn til eksisterende gangsoner og fortau, drenering og rør/ledninger i grunnen.

Adkomst under skjøtsel og sikkerhet ved opphold i anlegget er viktige kriterier for valg av egnede arealer. Flatene bør også ha en viss størrelse for at det skal være hensiktsmessig å utnytte dem, og dyrkingen bør ikke komme i konflikt med byggets funksjoner for øvrig, slik som vinduer, ventilasjonsanlegg etc. Men grønne fasader vil kunne være funksjonelle selv om vinduer og bakenforliggende funksjoner i bygget krever dagslys. Det vil typisk gjelde sørvendte fasader hvor det er ønskelig med mer blanding i vekstsesongen, og hvor plantene dermed vil fungere som solavskjerming i den mest problematiske årstiden. Tap av dagslys, utsyn samt innsyn ved stell av vekstene er mulige ulemper som bør tas i betraktning. For fasader uten vinduer er situasjonen mindre sammensatt, og det kan legges større vekt på optimaliseringen av forholdene for vekstene.

Tilgjengelighet er også et viktig kriterium. Det må være plass til etablering og ikke minst til drift av anlegget. Praktisk tilgang vil være sentralt for både skjøtsel og høsting. Nærhet for publikum må sees i sammenheng med risiko for hærværk eller forsøpling av bedene.

C. SKAGERAK ARENA SOM CASE: HVILKE FLATER EGNER SEG FOR DYRKING?

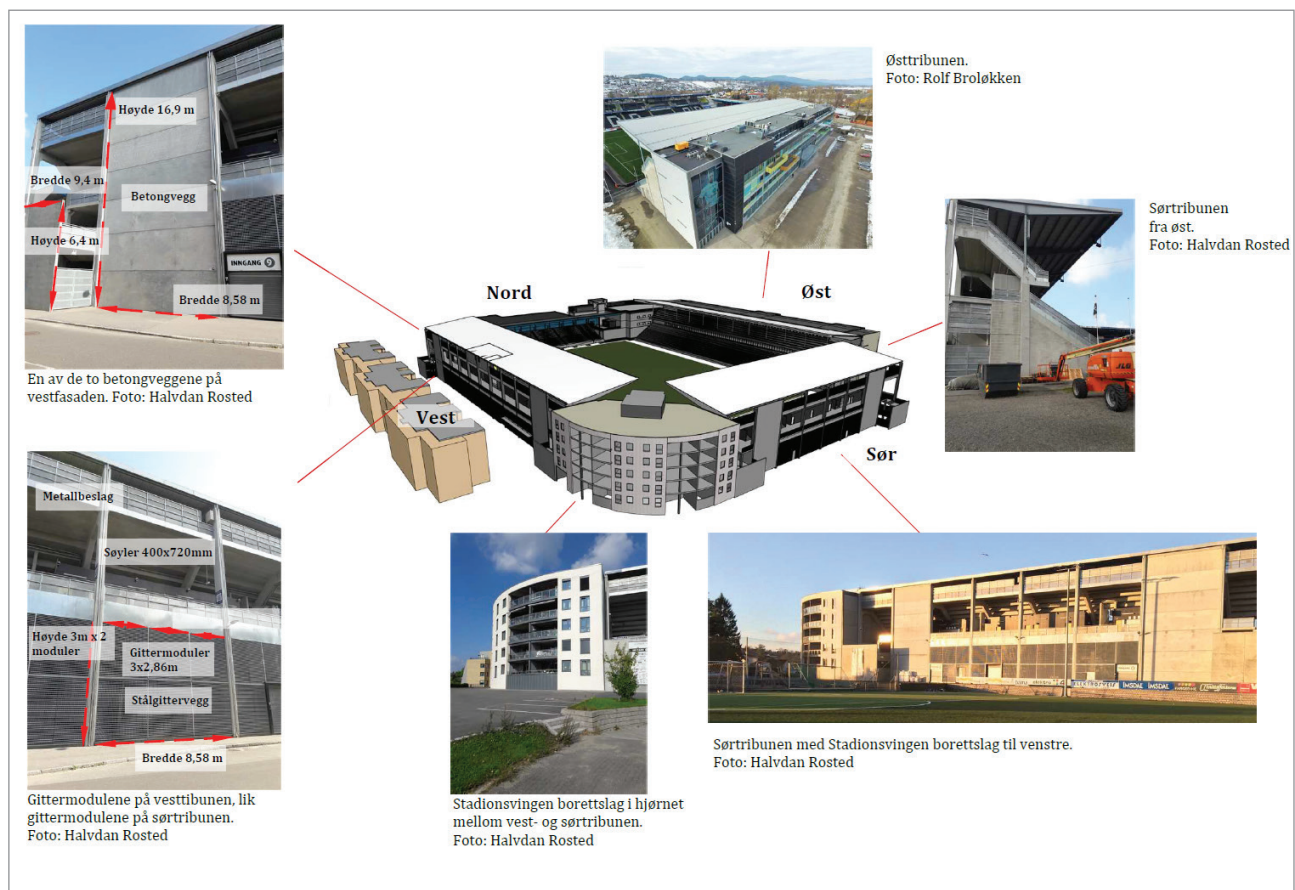
Vertikale arealer

De vertikale arealene som egner seg for dyrking er sør- og vestfasadene. Begge fasader består av et stort felt metallgitter, flankert av to store betongvegger i to ulike høyder. Innenfor er det trapper og tilgang til publikumsområdene ved stadionanlegget. Vestfasaden inneholder i tillegg et klubbhus og et lager. Både betongarealet og gitteret er egnet for beplantning, men det anbefales ulike systemer for disse (se avsnitt 2d om mulige anleggsdesign).

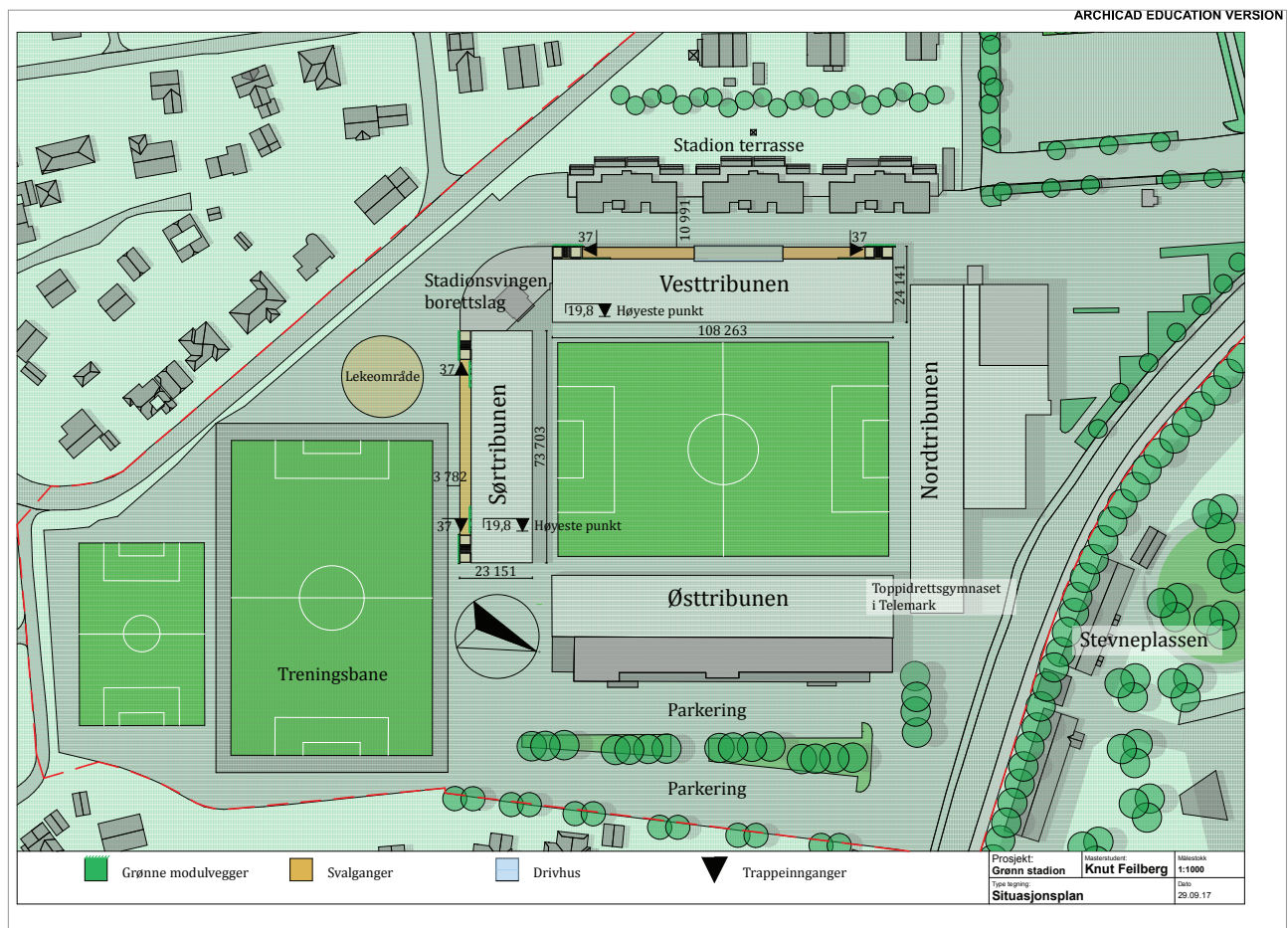
Både betong og gitter vil kunne tåle mulig fuktproblematikk og påvirkning fra levende vekster, forutsatt riktig anleggsdesign. Det er tilfredsstillende muligheter for bæring i vegg og for fundamentering i grunn. Ingen bakenforliggende funksjoner i bygget kommer i konflikt med dyrkingen. Det er få funksjoner knyttet til bakkearealet umiddelbart utenfor fasaden, noe som sikrer adkomst for skjøtsel og vedlikehold. Det må tas hensyn til kuldestråling fra eksponert betong mot beplantning i valg av løsning, det samme gjelder lokal vind rundt hjørner med høy hastighet eller turbulens fra åpninger inn i stadion.

Fasaden mot sør er særlig godt egnet. Sørveggen på Skagerak Arena er svært soleksponert uten noe byggverk i front som gir skygge, så lystilgangen er mer enn god nok. Planter trenger omkring 1000 lux for å få en god vekst. Simuleringer av sørfasaden viser at det er mer enn 1000 lux, selv ved normalt overskyet vær (se illustrasjon 15). Utfordringen her er at temperaturen kan bli ekstremt høy, slik at det er fare for uttørking av plantene. God nok vanntilgang til røttene vil derfor være svært viktig. Direkte sol kan også skade plantene om vinteren, dersom de begynner å vokse mens røttene enda er frosne. Vindforholdene på sørveggen er akseptable, men kan være en utfordring ut mot hjørnene. Underveis i arbeidet med denne rapporten ble det lagt frem planer om tetting av lysåpningene i sørveggen. Løsninger for dette må sees i sammenheng med eventuell bygging av et dyrkingsanlegg og vice versa.

Vestfasaden vurderes som egnet, men ikke like optimal som sørfasaden. Veggene er i prinsippet identiske rent bygningsteknisk, og mange av de samme vurderingene gjelder for begge fasader. Vestfasaden har likevel enkelte andre utfordringer, knyttet til tiliggende boligbebyggelse. Boligblokken vest for denne veggen skaper en del skygge for vekstene. Det gir mindre lys, men kan være med på å regulere temperaturen til et



Illustrasjon 13. Ulike deler av Skagerak Arena. (Illustrasjon: Knut Feilberg)



Illustrasjon 14. Oversikt over stadionområdet. (Illustrasjon: Knut Feilberg)

akseptabelt nivå. Øverste del av veggen vil ha mye soleksponering, mens de nedre delene vil ligge mer i skygge. Dette må det tas hensyn til ved plantevalg. Vinden på vestfasaden kan bli problematisk, ettersom det kan oppstå turbulens eller såkalt «korridoreffekt» med økt vindhastighet når to bygg står nær hverandre.

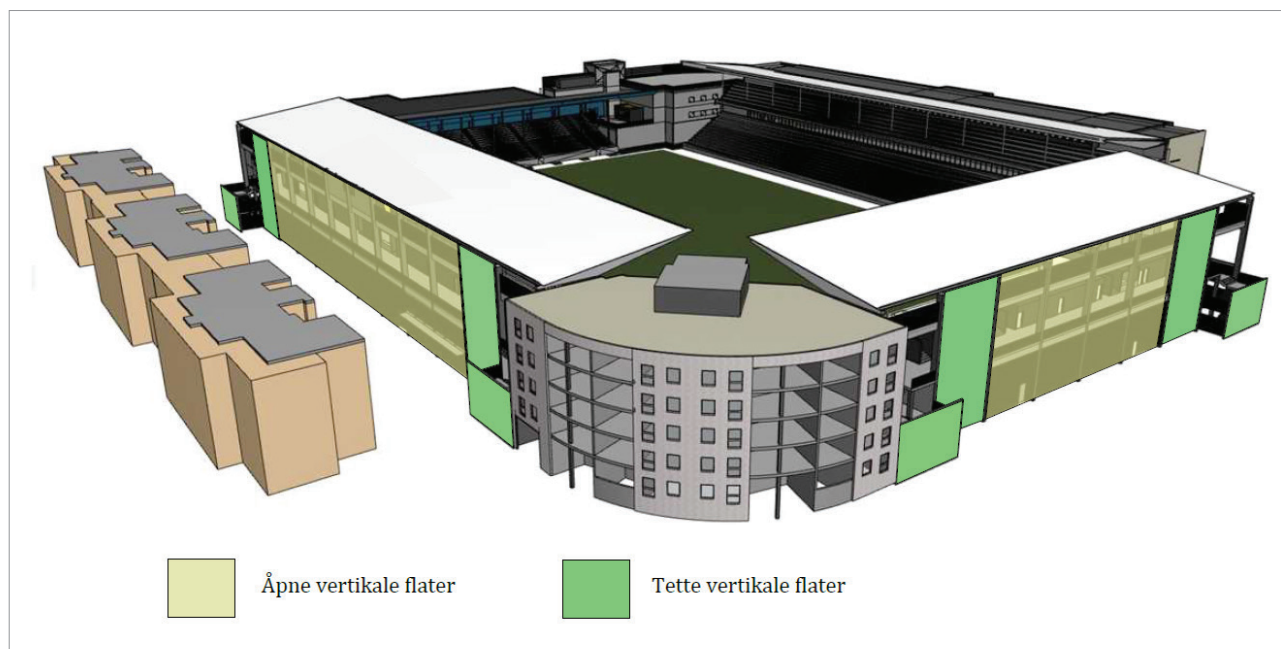
Horisontale arealer

Denne studien omhandler vertikal matproduksjon. Dyrking på tak er derfor ikke inkludert i materialet, selv om flere av takene på arenaen kan egne seg for matproduksjon. Utfordringene er tilgjengeligheten til takene slik anlegget fremstår per i dag – kravene til tilgang og sikkerhet vil kreve en større ombygging. I tillegg foreligger planer om etablering av et solcelleanlegg på mye av takarealet.

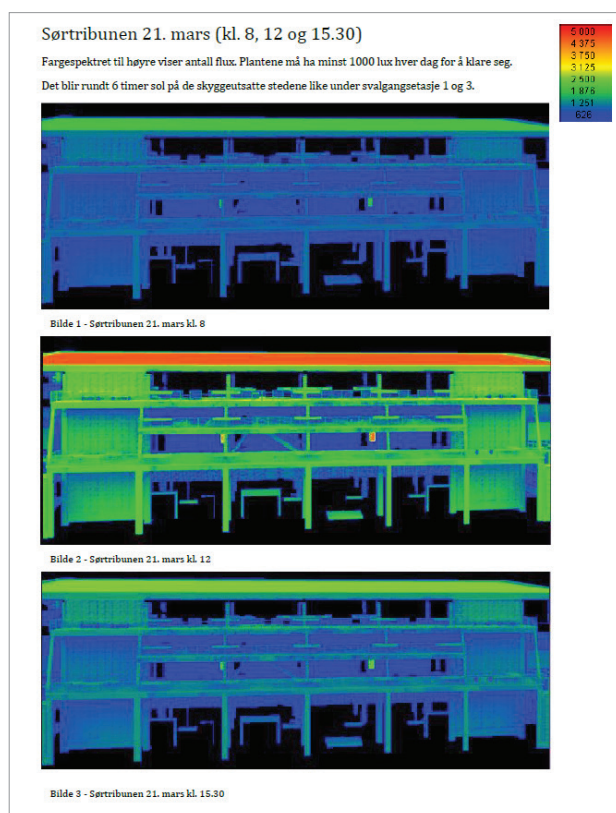
Det er likevel verdt å merke seg at masterstudent Halvdan Rosted anbefaler etablering av et eller flere sedumstak, i tillegg til solcelleanlegget, som et tiltak for overvannshåndtering. Prognoser for lokalt klima i årene fremover viser økte nedbørsmengder, noe

som vil kunne føre til en utfordring med å bli kvitt regnvann. Området rundt Skagerak Arena er stort, flatt og nesten utelukkende asfaltert, uten tilstrekkelige fluktveier for kraftig nedbør. Rosted påpeker at vegetasjon på takene vil bidra til oppsamling og fordrøyning av vannet og slik være et godt flomsikringstiltak.

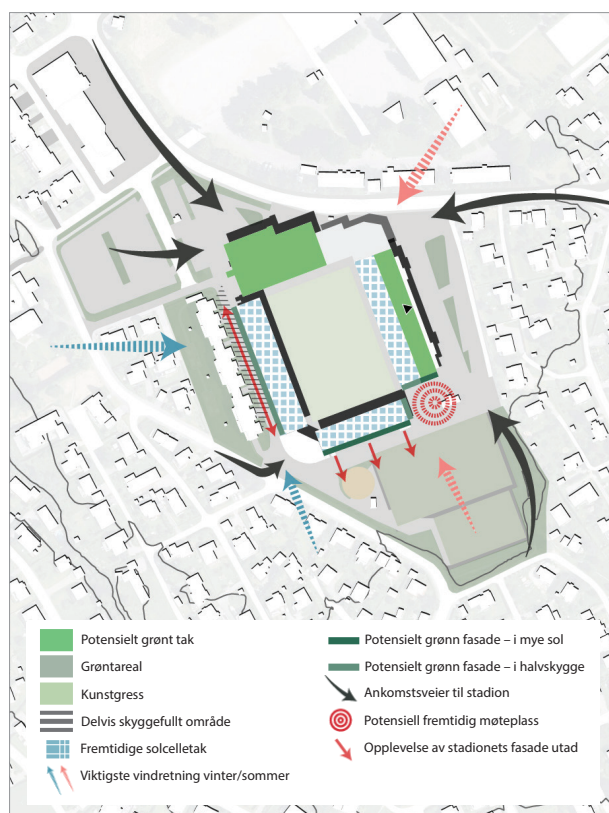
På bakkenivå fremstår det ubebygde hjørnet i sør-øst som en potensielt god kombinasjon av dyrkingsareal og møteplass for publikum. Her kan man anlegge en visningshage hvor det dyrkes mat i store, tilgjengelige kasser i forlengelsen av de grønne veggene. Dette tilbudet er en god anledning til å nå ut til grupper som til daglig ikke er involvert i dyrkingsanleggets drift. Det foreligger riktignok utbyggingsplaner også for dette arealet, men konseptet kan enkelt flyttes til andre områder omkring stadion.



Illustrasjon 14 B: Illustrasjonen viser åpne og lukkede vertikale flater på Skagerak Arena som egner seg for dyrking. (Illustrasjon: Knut Feilberg)



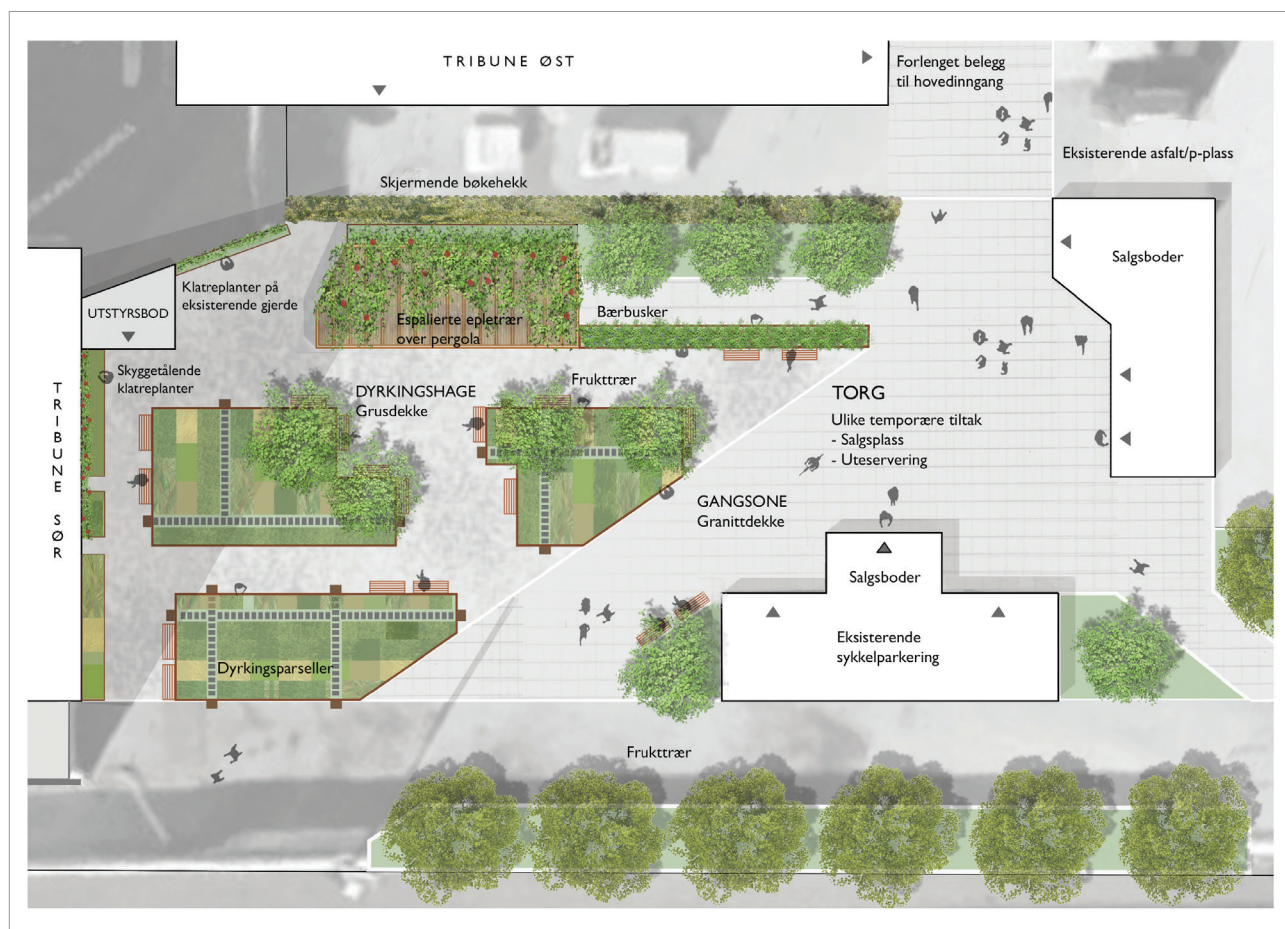
Illustrasjon 15. Eksempel på solsimulering for Skagerak Arena gjort av masterstudent Knut Feilberg. (Illustrasjon: Knut Feilberg)



Illustrasjon 16. Oversiktsbilde over stadion og nærområdet. (Illustrasjon: Halvdan Rosted)



Illustrasjon 17. De grønne veggene kan suppleres av en visningshage på bakkenivå som gjør publikumsområdene ved stadion mer attraktive. (Illustrasjon: Halvdan Rosted)



Illustrasjon 18. Forslag til mulig visningshage lokalisert i det sørøstre hjørnet av stadion. Konseptet kan ved behov enkelt flyttes til andre områder. (Illustrasjon: Halvdan Rosted)

D. FORSLAG TIL ANLEGGSDSIGN

Denne studien har vurdert fire ulike alternativ til utforming av grønne vegger. Alternativene varierer i design, dyrkingsareal og plantevalg. De har i tillegg ulike forutsetninger for drift, varierende innovasjonsgrad, investeringsbehov og brukermedvirkning.

Alternativ 1: Plantekasser på vegg

Alternativ 2: Modulsystemer på vegg

Alternativ 3: Svalganger utenpå eksisterende yttervegg

Alternativ 4: Innglassede valganger

Alternativ 1: Plantekasser på vegg

Denne løsningen benytter spesialbygde plantekasser for alt av vekster. Kassene vil monteres i ulike høyder på veggen, i tillegg til på bakkenivå, slik at veggarealet i størst mulig grad dekkes av vegetasjon. Man vil benytte både klatrende, hengende og opprettvoksende planter for å sikre høy dekningsgrad på veggen. I tillegg trengs en løsning for espalier for å hjelpe plantenes klatring samt beskytte hengende planter mot vind.

Plantene kan overvintre i kassene forutsatt at man velger herdige arter og sorter. Utskifting av planter og løpende stell av planter gjøres mens kassene er montert på veggen. Løsningen krever bruk av lift for skjøtsel i høyden, alternativt kan plantene plasseres slik at det finnes tilgang fra de ulike etasjene i bygget. Løsningen krever høy bæreevne i bakenforliggende vegg og kassenes størrelse må vurderes utfra dette. På bakkeplan kan kassenes størrelse være større, noe som



Illustrasjon 19. Eksempel på hengende hager basert på plantekasser montert på parkeringshuset ved flyplassen på Bali.
(Foto: Ingrid Merete Ødegård)

sikrer designet større dyrkingsareal og gir mulighet for tynge vegetasjon.

Denne løsningen krever lave investeringskostnader. Kostnadene vil i hovedsak være materialer og bygging av plantekasser samt vekstmedium og planter. I tillegg kommer vanningssystemet, som vil måtte påregnes uansett hvilke design man velger.

Dette designet egner seg spesielt godt på gitterveggene, da disse kan fungere som espalier og vil tåle vekten av kassene.

Illustrasjon 20. Mulig design for plantekasser montert på gitter og betongvegger på sør- og vestvegg.
(Illustrasjon: Halvdan Rosted, bearbeidet Gaute Hauglid-Formo)



Alternativ 2: Modulsystemer på vegg

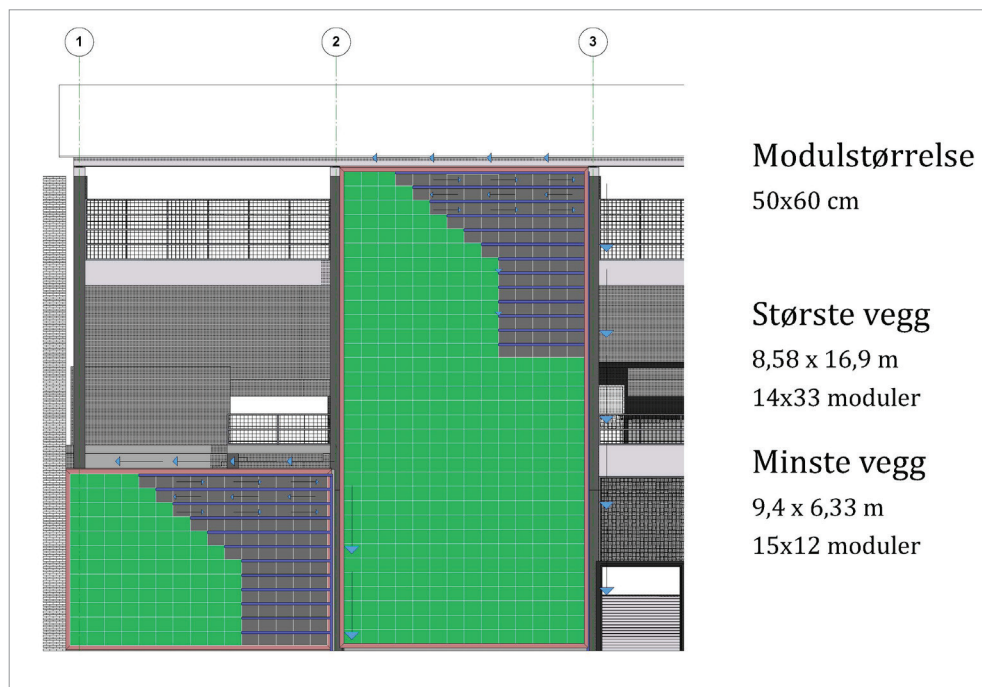
Denne løsningen benytter prefabrikkerte modulsystemer, spesielt utviklet for dyrking på vegg. Her monteres vekster vertikalt i små lommer eller bokser, som sammenføres til én stor flate som dekker hele det ønskede arealet. Slike design kombinerer gjerne lave vekster, som vil utgjøre et teppelignende dekke på vegg, med noe høyere eller hengende vegetasjon for å skape et dynamisk utseende. Plantene står i et egnet vekstmedium eller dyrkes hydroponisk, for at modulene ikke skal bli for tunge. Også denne løsningen krever bruk av lift for skjøtsel i høyden.

Dette designet egner seg spesielt godt på betongveggene. Modulsystemene krever høy bæreevne i bakenforliggende vegg, noe som finnes på disse veggflatene. Dyrkingsarealet vil være høyere sammenlignet med alternativ 1, avhengig av hvor mye og hvor mange av veggene som dekkes. Det finnes to høye og to lave betongelementer på hver av sør- og vestveggene med et samlet areal på 826 kvadratmeter. Eksempelvis kan man tenke seg en løsning hvor betongveggene kles inn av modulsystemer, mens gitterveggene dekkes av plantekasser som beskrevet i alternativ 1.

Denne løsningen krever høyere investeringskostnader enn alternativ 1. Kostnadene vil i hovedsak være innkjøp og montering av selve modulsystemet samt plantene. Vanningssystemet vil også se noe annerledes ut enn ved første alternativ. Det finnes en rekke ulike tilbydere av slike systemer, som varierer i utforming og pris. Et eventuelt hovedprosjekt må utrede hvilket av disse systemene som er mest hensiktsmessig for caset.



Illustrasjon 21. En eller flere av de store betongflatene kan dekkes av modulbaserte dyrkingssystemer som utgjør et grønt teppe.
(Illustrasjon: Halvdan Rosted, redigert)



Illustrasjon 22. Tegningen viser oppbygging av et modulbasert dyrkingssystem. Systemet består av flere små moduler hvor plantene plasseres horisontalt eller skråstilt.
(Illustrasjon: Knut Feilberg)

Bruken av slike systemer er på utprøvningsstadiet i Norge. Selve teknologien er altså vel etablert, men tilpasningen til nordisk klima krever videre uttesting. Blant problemstillingene som har dukket opp ved flere lignende prøveprosjekt er riktig valg av arter, riktig skjøtsel av vegetasjon samt fagmessig forsvarlig drift av selve anlegget. Det er behov for mer forskning på dette feltet.

Alternativ 3: Svalganger utenpå eksisterende yttervegg

I dette alternativet bygges svalganger i treverk som forlengelse av de eksisterende etasjeskillerne. Modulveggene fra alternativ 2 vil utgjøre de bakre veggene i svalgangene, plantekasseløsningen fra alternativ 1 vil kle svalgangene utvendig, og det nye gulvarealet inni brukes til horisontal dyrking i plantekasser.

Ved en slik løsning må man ta hensyn til mulig kuldestråling fra tribunen samt gjennomtrekk rundt hjørneområdene. Det vil kunne bli behov for ekstra vekstlys på de innerste, mørkeste dyrkingsarealene. Investeringskostnadene ved dette alternativet er naturlig nok langt høyere enn alternativ 1 og 2, men har til gjengjeld er rekke fordeler. Dyrkingsarealet er langt større, ettersom man kan inkludere horisontale flater i flere etasjer. Designet vil gi store driftsfordeler fordi det gir god adkomst på ulike nivåer, både til de horisontale dyrkingsarealene og for veggmodulene bakenfor.

De horisontale bedene vil utgjøre en forlengelse av publikumsområdene og gi en tilleggsverdi for publikum ved transport til og fra tribunen, samt et tiltalende pauseareal med sitteplasser. Løsningen vil dessuten kunne gi rom for utvidet bruk av kiosker og utsalg og slik bidra til mulige inntektskilder.



Illustrasjon 23. Bygging av svalganger i limtre utenpå eksisterende konstruksjon vil øke publikumsarealet og kunne gjøre dem triveligere. (Illustrasjon: Halvdan Rosted)



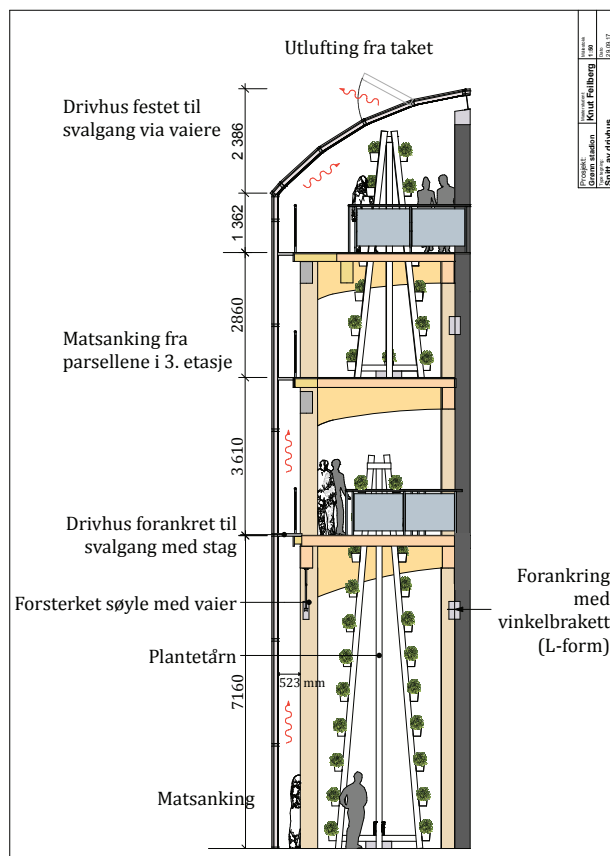
Illustrasjon 24. Sørveggen på stadion med svalganger, grønne modulvegger og plantekasser. (Illustrasjon: Halvdan Rosted og Knut Feilberg)

Alternativ 4: Innglassede svalganger

Svalgangene i alternativ 3 kan glasses inn slik at det mer eller mindre etableres et fleretasjes drivhus. Løsningen vil ha de samme fordelene som alternativ 3. I tillegg vil plantevalget kunne utvides og vekstsesongen forlenges. Løsningen gir bedre komfort ved skjøtsel og sikrer helårsbruk av arealene til sosiale formål. Som vist i illustrasjonene, finnes det eksisterende teknologi som benytter såkalte plantetårn i stedet for tradisjonelle bed, for å utnytte arealet i høyden. Disse bedene roterer ved hjelp av gravitasjonen av oppsamlet regnvann, slik at tilgjengeligheten blir god under skjøtsel og høsting.

Innglassing vil redusere utfordringene knyttet til kuldestråling og trekk. Løsningen vil kunne gi større fuktbelastning på konstruksjonene, men dette er teknisk løsbart. Om sommeren må utfordringer knyttet til overoppheting løses, og dermed tilkommer investeringer knyttet til automatikk for temperaturstyring. Løsningen vil være den mest krevende investeringsmessig.

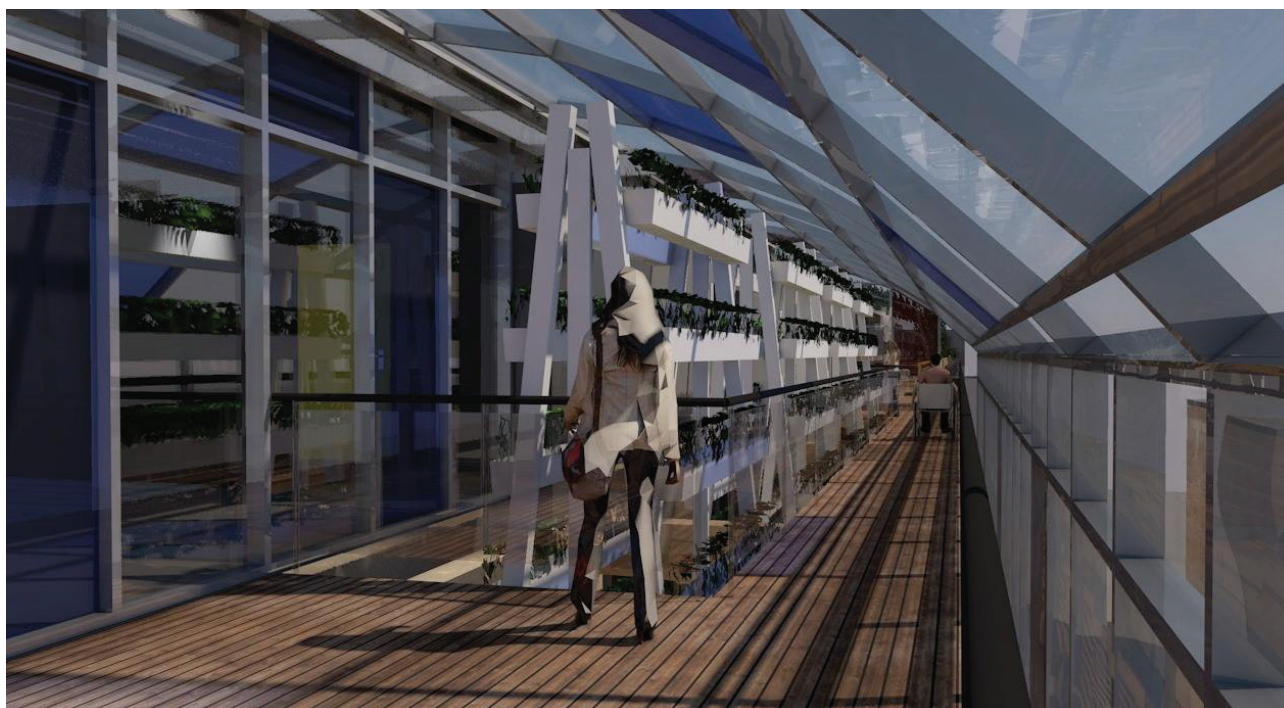
Skagerak Arena har garasjeporter på bakkeplan, og dette vil begrense bruk av glass i dette planet. Det kan eventuelt velges en løsning med innglassing i plan 2 og oppover, for å avhjelpe denne problemstillingen. Alternativt kan man se på muligheten for å glassse inn kun den midtre delen av veggen, mens modulsystemene på betongveggene blir holdt åpne. En løsning med delvis innglassing vil redusere investeringskostnadene, men samtidig gi variasjon i plantevalg og tilstrekkelig komfort i forhold til publikums behov.



Illustrasjon 25. Innglasset svalgang med plantetårn. Slike tårn består av en rekke plantekasser som roterer ved hjelp av gravitasjon fra gjenvunnet regnvann eller solcellestrøm. Rotasjonen sørger for tilstrekkelig lys og enkel tilgang for skjøtsel, samtidig som løsningen øker dyrkingsarealet betraktelig. (Illustrasjon: Knut Feilberg)

Illustrasjon 26 B. Slik kan Skagerak Arena se ut dersom man velger en løsning med delvis innglassede svalganger. (Illustrasjon: Knut Feilberg)





Illustrasjon 26 C: Innglasset svalgang med plantetårn sett innenfra i øverste etasje. (Illustrasjon: Knut Feilberg)

Illustrasjon 26. Plantetårn fra Sky Greens i Singapore. (Illustrasjon: Rodrigo Fortes)

HOW SKY GREENS' A-GO-GRO TOWER WORKS

Water is directed into the water pulley system to rotate the racks in the tower three times a day. This ensures that every rack of plants receives sufficient sunlight.

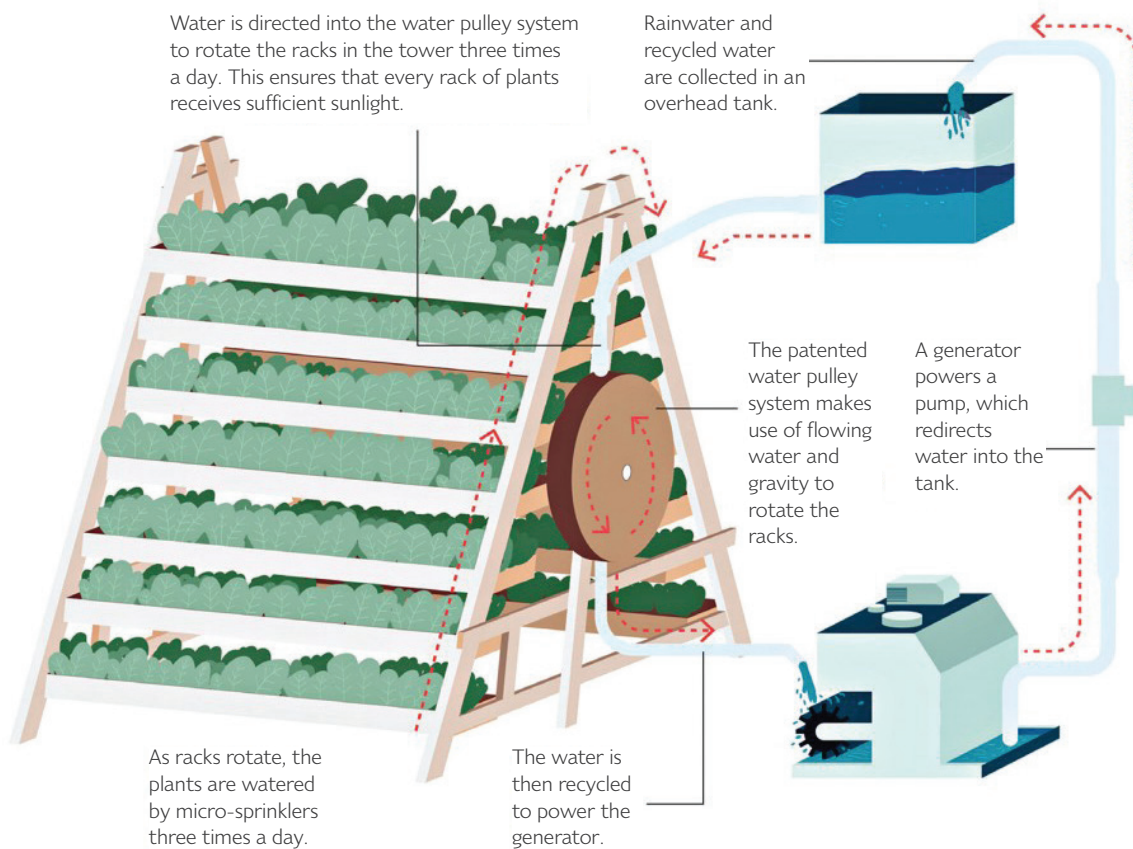
Rainwater and recycled water are collected in an overhead tank.

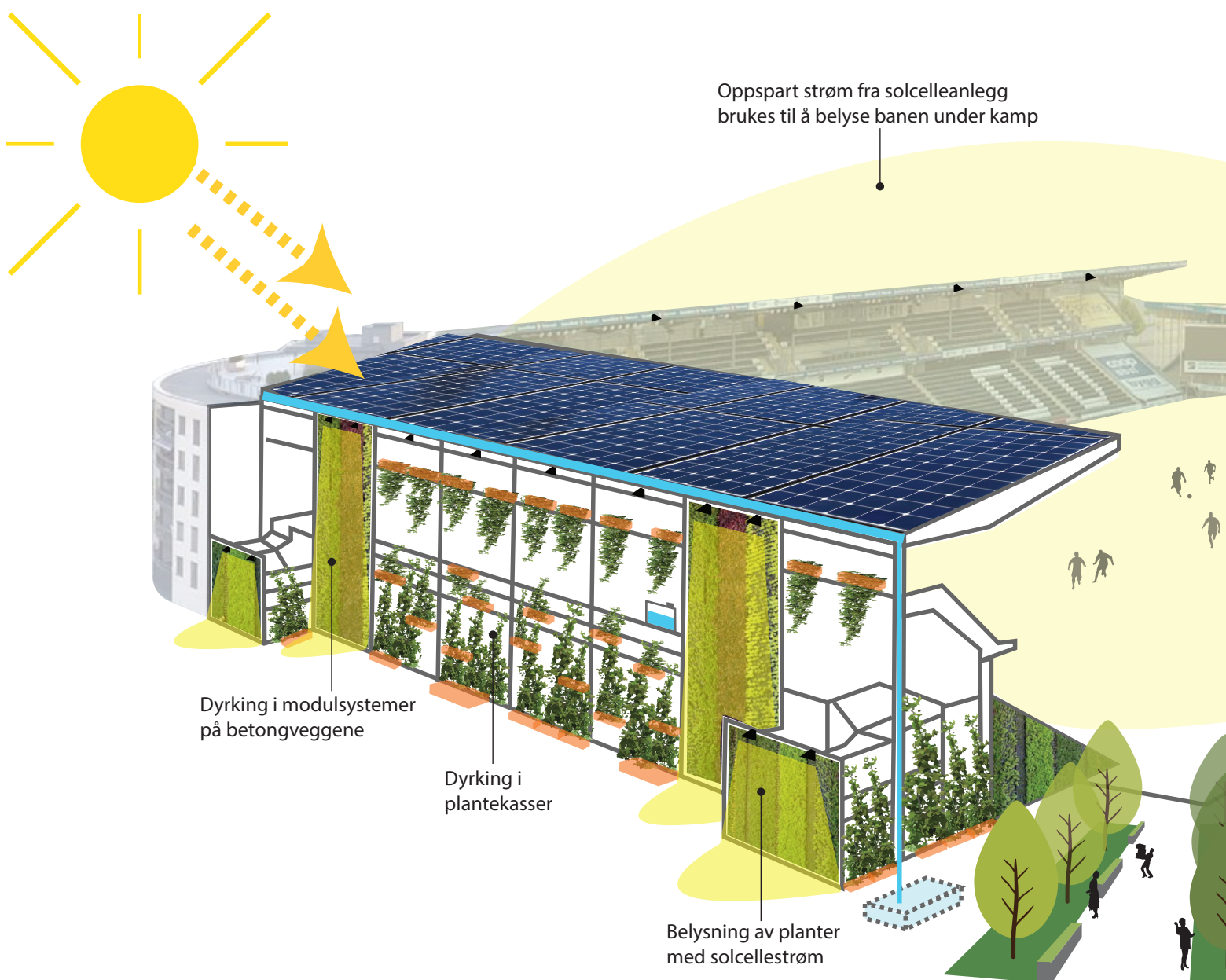
The patented water pulley system makes use of flowing water and gravity to rotate the racks.

A generator powers a pump, which redirects water into the tank.

As racks rotate, the plants are watered by micro-sprinklers three times a day.

The water is then recycled to power the generator.



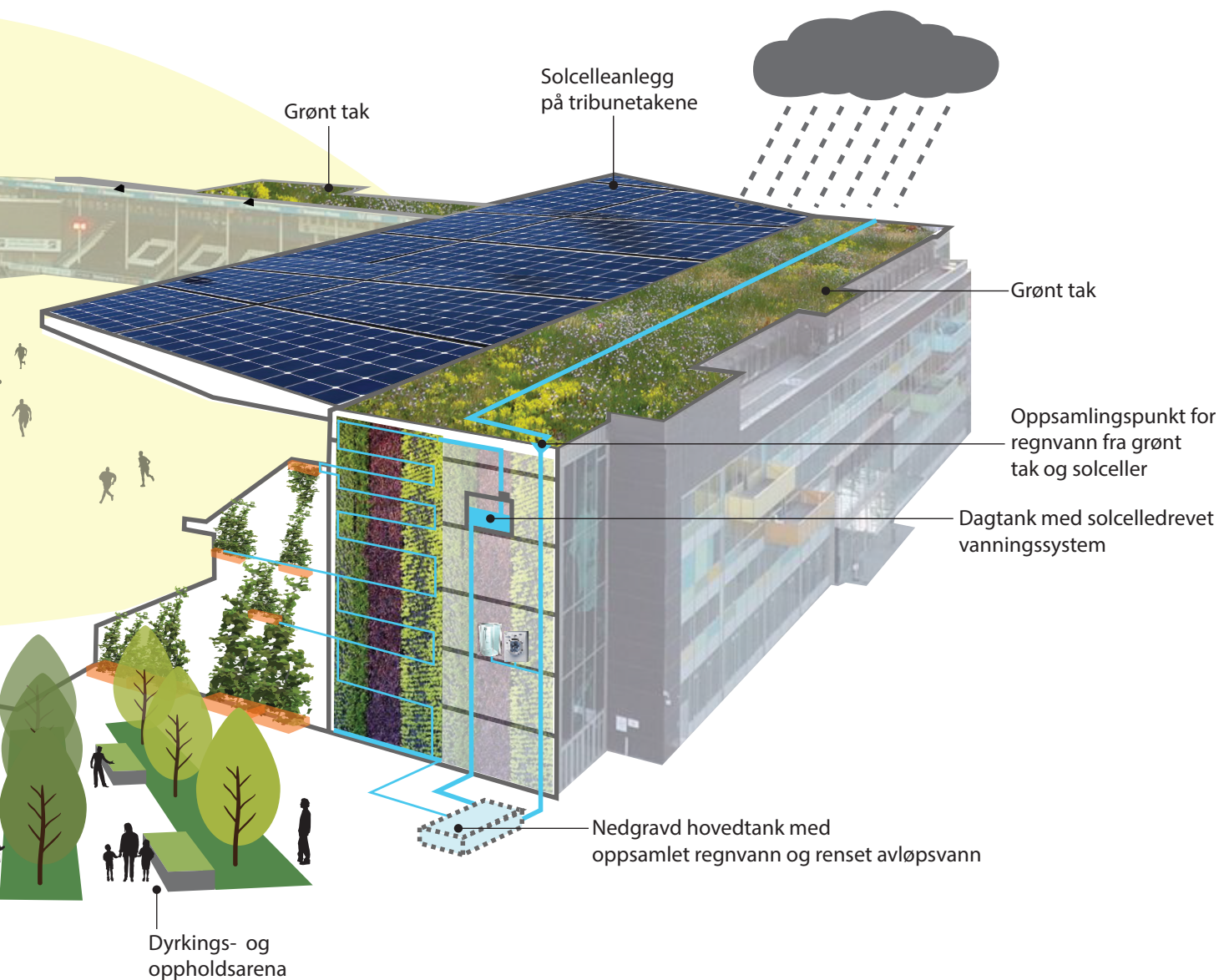


Illustrasjon 27. Et dyrkingsanlegg på stadion bør sees i sammenheng med andre mulige miljøtiltak, for eksempel solcelleanlegg, overvannshåndtering og gjenvinning av avløpsvann. (Illustrasjon: Halvdan Rosted, bearbeidet av Gaute Hauglid-Formo)

Kombinasjoner og utvidelser

Alle fire løsningsforslag kan kombineres, og er således fleksible med tanke på hva slags investeringsnivå man ønsker. Anlegget kan også bygges ut over tid, dersom man ønsker å starte med et mindre tiltak for siden å utvide. Helhetlig design bør dog vektlegges underveis i byggeprosessene slik at man unngår eventuelle «kollisjoner» på et senere tidspunkt.

Det er også mulig å se løsningene i sammenheng med andre tiltak som foregår i anlegget. Eksempelvis er det naturlig å benytte strøm fra det planlagte solcelleanlegget på taket til belysning og drift av vanningsanlegg. Man kan også lage et system for overvannshåndtering via et sedumstak, slik det er foreslått i avsnitt 2c. Det oppsamlede regnvannet kan gjenvinnes til bruk i vanningsystemet som benyttes i de grønne veggene, og rensset grå- og svartvann fra garderobe-anlegg, storkjøkken og toaletter kan benyttes som næringstilførsel for plantene.



E. PLANTEVALG OG ESTETISKE HENSYN

Grønne vegger blir stadig mer populært, og det finnes utallige eksempler på slike verden over. Derimot er vertikal matproduksjon fortsatt uvanlig, og i nordisk klima helt ukjent så vidt dette prosjektet kjenner til. Det finnes enkelte eksempler på vertikal beplantning på utendørs vegger i Norge (Rigedalen i Kristiansand, Arvid Ekles private vegg i Trondheim, Oransjeriet i Stavanger, bussterminalen i Jekteviken i Bergen), men ingen som har omfattet matplanter. Unntaket er

at Oransjeriet med hell har forsøkt månedsjordbær (*Fragaria semperflorens*). Det knytter seg derfor stor grad av usikkerhet til hvilke arter som vil egne seg for dyrking under slike forhold, og her er det behov for videre forskning.

Kriterier for plantevalg må alltid sees i sammenheng med de stedsspesifikke forholdene som herdighetssonen dikterer, herunder vann og næring, lys, temperatur og vind. Skien og Skagerak Arena ligger i herdighetssone 2-3. For ekstreme forhold som vegg og tak, bør klimasonene økes et par hakk for å være mer sikker på at plantene overlever og trives. Dette kan også variere fra art til art, så en utprøving/testing over tid vil gi flere svar. For vertikal dyrking er det derimot ikke nok å se på herdighetssoner alene, men også i hvilken type vekstsystem og -medium plantene skal dyrkes. Skjøtsels- og driftsmodell vil også påvirke artsvalget. Behovet for enkel skjøtsel er vesentlig, for eksempel gjennom mange flerårige planter med kun én innhøsting.

Estetiske hensyn må også ivaretas. Vegetasjon er dynamisk, den utvikles og forandres gjennom årstider og år. Artenes mangfold og variasjon i fasong, størrelse, form, smak og lukt, samt blomstringstid og grøde er egenskaper man må ta hensyn til ved valg av arter. Vinterlandskapet som til tider er grått eller svart-hvitt, skal også ha et ønsket uttrykk. Det kan være ønskelig med en del vintergrønne vekster for å sikre det grønne uttrykket gjennom vinteren. Synlighet i form av størrelse og omfang vil være helt avgjørende for å lykkes estetisk. Beplantningen må innebære et stort, grønt grep om anlegget for å gi et godt arkitektonisk bilde.

Det er hovedsakelig stauder som nyttes til levende vegger. Stauder kommer igjen hver vår og har ofte et godt estetisk uttrykk gjennom vinteren, avhengig av art. Ettårige vekster holder derimot kun én sesong. Deres plass i en levende vegg vil derfor være tom gjennom vintersesongen. Bruk av ettårige vekster vil kreve et alternativt uttrykk som kan settes inn vinterstid, eksempelvis utskiftbare moduler med et egnet grafisk uttrykk.

Utvalget av egnede matplanter vil være relativt begrenset. Her er det behov for videre forskning og et dyrkingsprosjekt på Skagerak Arena vil egne seg godt som et uttestingsanlegg eller et pilotprosjekt. Plantevalget vil måtte utredes særskilt når anleggsdesignet er valgt. Denne studien har derfor ikke gått nærmere inn på hvilke arter som bør dyrkes i anlegget.

For eksemplets skyld kan det nevnes at krydderurter som timian, rosmarin, oregano, salvie og lavendel er stauder som kan egne seg for vertikal dyrking i veggmodulene skissert i alternativ 2. Små vedaktige planter som busker kan også være aktuelt å prøve, i likhet med små månedsjordbær, rips og solbær, men disse er antagelig mer egnet for horisontal planting i kasser slik det fremgår av alternativ 1. Størrelse og tyngde på grøden har betydning for egnethet, det



Illustrasjon 28. En av få norske grønne vegger basert på et moduldyrkings-system. Bossnetterminalen i Jekteviken i Bergen. (Foto: Wikholm AS)

samme har krav til voksedybde. Rotfrukter er eksempelvis utelukket i veggssystemene, men kan derimot benyttes i plantekassene. Hardføre og voksekraftige varianter av vinranker vil kunne klatre på gitterveggene og gi et grønt og frodig preg.



Illustrasjon 29. Eksempel på hvordan «døde» deler av de grønne veggene kan dekores vinterstid. (Illustrasjon: Halvdan Rosted)

Alternativ til matplanter

Skagerak Arena er et relativt høyt bygg, de høyeste utvendige veggene er nesten 20 meter. Det skaper utfordringer med hensyn til drift av anlegget. Selv om det er fullt gjennomførbart å stelle og høste fra høyden rent praktisk sett, medfører det ekstrakostnader, og man kan derfor vurdere alternativ beplantning på utsatte steder.

Man kan velge nyttevekster på de lavere og mer tilgjengelige områdene, mens man øverst – eller i skyggefulle og vindutsatte områder – benytter mer hardige planter som ikke har samme krav til stell. Det finnes flere løsninger for organisk utsmykning på slike «problemområder», for eksempel sedummatter eller slyngplanter med god dekkevne, men ingen nytteverdi. Kanskje kan et felt med lyng øverst mot taket gi muligheter for bikuber og Odd-honning? Såkalt «moss graffiti», dyrking av mose direkte på vegg, kan gi svært varierte kunstneriske uttrykk, alt fra skriftlige budskap til store «veggmalerier» – eller dyrking av sponsorlogoer rett på veggene. Slike løsninger må vurderes i forhold til vanningsbehov og eventuelle muligheter for skader på konstruksjonen.

En annen mulighet er å dekke disse områdene med annen utsmykning enn planter. For eksempel kan man bygge store insektshotell og fuglekasser, noe som vil være fordelaktig både for plantenes trivsel og for biomangfoldet i området. Det er også gjennomført flere utsmykningstiltak i form av veggmalerier på stadion de seneste årene, utført av grafittikunstnerne i Kontrast Prosjekt. Slike tiltak kan med fordel sees i sammenheng med beplantningen på veggene.



Illustrasjon 30. Grønne vegger kan også brukes til markedsføring. Hvorfor sette opp et skilt når du kan dyrke en logo? Her PNC bank i Pittsburgh, USA. (Foto: PNC Bank)



Illustrasjon 31. En av de store betongflatene på sørenden av Skagerak Arena er utsmykket med et veggmaleri utført av Kontrast Prosjekt. (Foto: Knut Feilberg)



Illustrasjon 32. En trend blant gatekunstnere er å benytte mose som utsmykning på mur- og betongvegger. (Foto: Anna Garforth)

3. DRIFTSMODELL

– Arena for frivillighet og inkludering



Prosjektet har utredet muligheten for overføring av en driftsmodell hvor frivillig arbeid brukes i skjøtselen av landskapsvernområder, til et eventuelt dyrkingsprosjekt på stadion. Modellen er utviklet i samarbeid mellom Fylkesmannen i Telemark, Bamble kommune og Langøya hovedgård, og har vist seg svært kostnadseffektiv i tillegg til å ha betydelige positive effekter innen læring og folkehelse.

A. REDEGJØRELSE FOR LANGØYA-MODELLEN

Utmarka på Langøya i Bamble kommune er et landskapsvernområde med plante- og dyrelivsfredning. Området er vernet på grunn av sin artsrikdom og sine mange sjeldne plante- og dyrearter. Disse naturverdiene har i lengre tid vært truet grunnet sterk gjengroing av øya som følge av nedlagt beite og manglende skjøtsel av skogen.

Prosjekt Strandhogg er et samarbeid mellom Fylkesmannen i Telemark, Bamble kommune og Langøya hovedgård AS. Miljøvernavdelingen ved Fylkesmannen i Telemark har det faglige ansvaret for verneområdet, og definerer hvilke behov som eksisterer for å ivareta de spesielle naturverdiene i området. Bamble kommune er grunneier på øya og har det administrative ansvaret for eiendommen, som i sin tid ble testamentert til Langesunds befolkning. Langøya hovedgård AS driver en bred virksomhet fra øya. Deres rolle i dette prosjektet er å lede arbeidet av de frivillige gruppene i skogen og sørge for at arbeidet utføres fagmessig forsvarlig.

Målet for prosjektet er å restaurere landskapsvernområdet på Langøya ved hjelp av arbeid utført av skoleklasser, flyktninger, frivillige lag og diverse utsatte grupper (eksempelvis rusomsorg, psykiatri, kriminalomsorg etc). Deltagernes alder spenner fra barnehagealder til pensjonistgrupper, omfatter alle lag av befolkningen og inkluderer arbeidskraft av all



Illustrasjon 33. Ungdomsskoleelevene utfører et reelt dagsverk på Langøya. (Foto: Vigdis Saga Kjørholt)

slags kapasitet. Prosjektet har vist at frivillige deltagere kan utføre fagmessig forsvarlig arbeid forutsatt riktig ledelse og organisering. Prosjektet har meget gode resultater, er svært effektivt og dessuten billig. Prosjektet har også vist seg å ha en rekke positive synergieffekter for deltagerne og for lokalsamfunnet for øvrig.

Målgrupper

Det er i hovedsak fire ulike grupper som deltar i dette arbeidet; ungdomsskoleklasser, flyktninger gjennom Voksenopplæringen, frivillige foreninger i Bamble samt grupper i ulike aktiviseringstiltak som NAV, Grep, kriminalomsorg, rus- og psykiatri, krigsveteraner m.m.

De ulike gruppene har ulike mål og nytte av deltakelsen. Skoleklassene deltar gjennom Den kulturelle skolesekken (DKS) og tilbys et heldagsopplegg i skogen med fokus på naturvern og skogskjøtsel. De får også trening i artsgjenkjenning og bruk av verktøy samt øvelse i teamarbeid. Ikke minst får de en dag utendørs i frisk luft med rikelig mosjon. De frivillige foreningene har et lignende opplegg, men blir lønnet gjennom stimuleringsmidler fra Bamble kommune. Hver dugnadsarbeider genererer en gitt timelønn til inntekt for klubben for å stille på dugnad. Skogsarbeidet utgjør altså en reell inntekt for frivillig sektor og fungerer som et samfunnsnyttig alternativ til salg av lodd, kaker og dopapir. Grupper som er på aktiviseringstiltak har en mer sosial profil på sitt arbeid. For dem kan deltagelsen handle om alt fra tilhørighet og mestring til kulturforståelse og språkopplæring, alt etter hvem som deltar.

Felles for alle gruppene er økt miljøbevissthet, dugnadsånd og arbeidsglede. Det er også en betydelig folkehelsegevinst i opplegget, gjennom det fysiske arbeidet som legges ned - men også ved at store friluftareal gjøres tilgjengelig for allmennheten som en direkte følge av prosjektet.

Oppgaver for frivillige

Oppleggene starter med en undervisningsbolk om vernestatusen på øya og årsaker til og konsekvenser av gjengroingen. Deltagerne får deretter en demonstrasjon av verktøyet som skal brukes og hvilke arter som skal fjernes. Alt hogstavfall bæres til angitt brenneplass og stables etter feltledernes anvisning slik at det enkelt kan brennes i etterkant. Nesten ingen av deltagerne har erfaring med skjøtselsarbeid fra tidligere, likevel er gruppene selvgående etter kun kort tid. Gruppene ferdigstiller hver sin parsell i løpet av én hogstdag, som varer i 3,5-5 timer.

Deltagerne viser jevnt over stor arbeidsglede og har høy motivasjon, rapporterer at arbeidet gir mening og føles samfunnsnyttig. Oppgavene er ikke for kompliserte, og arbeidet er ikke for fysisk krevende. Prosjektet har unisont gode tilbakemeldinger blant deltagerne; skoleelevene er glade for en dag i friluft, fotballtrenere og korpsmusikanter setter pris på et alternativ til dorullsalg og kakeotterier og brukerne fra tiltaksgruppene er glade for en dag med sysselsetting.



Illustrasjon 34. Glade dugnadsarbeidere på hogstdag på Langøya.
(Foto: Vigdis Saga Kjørholt)

Oppgaver for profesjonelle

Mye av arbeidet blir gjort på frivillig basis, men det krever organisering og ledelse. Noen oppgaver egner seg dessuten ikke for frivillig arbeid på grunn av HMS-regelverk eller andre hensyn.

Prosjektorganisasjonen er slik:

Rådgiver i kulturavdelingen i Bamble kommune, Anette Skauen Guldager, står for all planlegging og kommunikasjon med de deltagende gruppene, oppsett av hogstkalender og organisering av ferjetransport. Seniorskonsulent ved Miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen i Telemark, Trond Eirik Silsand, er faglig ansvarlig for Langøya landskapsvernområde. Han velger ut hvilke områder og arter som skal hogges, på grunnlag av en vedtatt forvaltningsplan for landskapsvernområdet samt praktiske omstendigheter som gruppestørrelse, gåavstand, veksttetthet etc. Utvalget gjøres i samarbeid med Langøya hovedgårds feltledere, Vigdis Saga Kjørholt og Tom Erik Økland, som også er ansvarlig for undervisning og veiledning av gruppene under hogstdagene. De bidrar også med før- og etterarbeid på parsellene, merking av områder og arter, motorsagarbeid og vedlikehold av utstyrsparken.

Felte trær, busker og kratt har for lav kvalitet til at det kan utnyttes til ved, og transport til kai og derfra til land og videre til avfallsanlegg er svært kostbart. Virket kan heller ikke flises opp og legges igjen i verneområdet, da dette vil gi en betydelig gjødslingseffekt og skape oppslag av uønsket vegetasjon. Hogstavfallet brennes derfor på utvalgte steder på øya hvor grunnen tåler denne belastningen. Langøya hovedgård AS utfører dette arbeidet. Det kan ikke benyttes frivillig arbeidskraft av HMS-hensyn.

Den siste profesjonelle arbeideren i Prosjekt Strandhogg er kua. Et stadig økende antall kuer er på sommerbeite på Langøya. De sørger for å holde vegetasjonen nede slik at landskapet ikke gror igjen på nytt. Alle beitedyr er drektige kuer eller kviger og tilhører en lokal bonde, Svein Jonassen. Melkekyr er ikke praktisk mulig ute på øya, da logistikken er altfor krevende. Til gjengjeld benyttes kalvene, de er sentrale på menyen i restauranten som drives av Langøya hovedgård sommerstid. Kuene er også en attraksjon for turistene og turgåerne som besøker øya om sommeren, noe de gjør i sterkt økende grad ettersom hogstprosjektet rydder frem nye områder.

Resultater

Da Prosjekt Strandhogg startet i 2014, hadde Fylkesmannen satt av penger til rydding av 1,4 mål. Per i dag har 1596 frivillige bidratt i dugnaden med til sammen 6571 timesverk over 52 arbeidsdager. 108,5 mål sterkt gjengrodd kulturlandskap er nå ferdig restaurert av disse gruppene. Prosjektet har vist at både barn og frivillige kan utføre fagmessig forsvarlig arbeid under riktig veiledning.

Ifølge Fylkesmannen blir jobben gjort raskere, langt rimeligere og ofte med høyere kvalitet enn ved bruk av tradisjonelle tjenesteinnkjøp. I tillegg har prosjektet en rekke andre fordeler – alle som deltar lærer om hvorfor og hvordan man skjøtter et kulturlandskap, aktiviteten krever mestring av verktøy, skogsarbeid gir god trim og ikke minst styrkes eierskapsfølelsen til Langøya og landskapsvernområdet. Kulturlandskapet restaureres, naturverdier reddes og store friluftsareal åpnes opp for allmennheten. For å sitere fagansvarlig Silsand hos Fylkesmannen i Telemark: «Dette er en vinn-vinn-vinn-vinnsituasjon.»

Økonomi

Alt arbeid utført av Langøya hovedgård samt beiting betales av Fylkesmannen i Telemark gjennom midler satt av til skjøtsel av verneområder. Tildelingen skjer over statsbudsjettet og er gjenstand for variasjoner. Prioritering mellom de ulike verneområdene foretas av Fylkesmannen og kompenserer til en viss grad for denne usikkerheten. Øvrige kostnader i prosjektet, eksempelvis utstyr, ferjetransport og administrasjon er et spleiselag mellom Bamble kommune og Fylkesmannen i Telemark.

Brenning av hogstavfall er blant det mest kostnadskrevende arbeidet i prosjektet, da det ikke kan benyttes dugnadshjelp til dette. Prosjektorganisasjonen har derfor valgt å søke sponsormidler til denne biten. Sparebankstiftelsen DNB har støttet prosjektet med 300 000 kr til en traktor som effektiviserer brennearbeidet radikalt. Prosjektet har for øvrig mottatt en rekke mindre beløp fra lokalt næringsliv.



Illustrasjon 35. Før- og etterbilde fra hogstprosjektet på Langøya. Dugnadsinnsatsen gjør en stor forskjell! (Foto: Vigdis Saga Kjørholt)

Prosjektorganisasjonen er forbilledlig liten og ubyråkratisk, noe som anses som en av suksessfaktorene i prosjektet. Den er lite tids- og kostnadskrevende, til tross for at slikt sektorsamarbeid er kjent for ofte å skape utfordringer.

Landskapsvern er en offentlig oppgave, som dessverre får for lave tildelinger til å kunne oppnå særlig mange av sine målsetninger. Prosjekt Strandhogg løser denne samfunnsoppgaven ved hjelp av frivillig deltagelse fra lokalbefolkningen. Hoveddelen av arbeidskraften er gratis eller tilnærmet gratis, og prosjektet er derfor svært kostnadseffektivt. Kostnadene ved skjøtselen går radikalt ned i forhold til om arbeidet skulle settes ut på anbud som tidligere. Fylkesmannen estimerer at man får gjort to til tre ganger så mye arbeid per krone som ved tradisjonelt tjenestekjøp. I tillegg kommer alle positive synergieffekter av prosjektet, som det er vanskelig å omsette verdien av i tall; økt folkehelse, miljøbevissthet, lokal tilhørighet, naturkunnskap, dugnadsånd og mestringsfølelse, ivaretagelse av naturverdier, økning i friluftsareal og økt lokal attraksjonskraft. Disse bieffektene innebærer ingen egne kostnader, og blir dermed en ren bonus av ryddearbeidet.

B. LØSNING FOR GRØNN STADION-PROSJEKTET

En av oppgavene for denne mulighetsstudien har vært å undersøke hvorvidt Langøya-modellen kan overføres til et dyrkingsprosjekt ved Skagerak Arena eller andre lignende case. Studien viser at modellen kan være hensiktsmessig også her, men at den krever justeringer. Det må likevel presiseres at organiseringen av arbeidskraft avhenger svært av hva slags anlegg man bygger.

Målgrupper

Målgruppene for arbeidet på Langøya har primært vært skoleklasser og frivillige foreninger. I tillegg har en rekke ulike grupper i sysselsettings- eller aktiviseringstiltak deltatt, herunder Grep, Frisk Bris, Team Opptur, rusomsorg, krigsveteraner, flyktninger via Voksenopplæringen og personer idømt samfunnstjeneste.

Grønn stadion-prosjektet har konkludert med at skoleklasser og frivillige lag kan delta i mye av driften ved et dyrkingsanlegg, men at caset er ekstra godt egnet for arbeidskraft i ulike aktiviseringstiltak. Årsaken er at deltagerne i disse gruppene er voksne og ofte i en form for ansettelse eller forpliktende deltagelse i tiltaket. Det betyr at de deltar over tid og derfor har mulighet til å få nødvendig opplæring. Det forenkler dessuten en del problematikk omkring hms-regelverk og arbeidsmiljølov. I det følgende er disse gruppene samlet under betegnelsen «sosialt entreprenørskap».

I vurderingen av aktuelle deltagere, er det naturlig å ta utgangspunkt i aktører som allerede finnes i bygget, i dets umiddelbare nærhet eller har et eksisterende samarbeid med Odds Ballklubb. Flere av de nevnte målgruppene er representert på stadion per i dag. Skagerak Arena huser et toppidrettsgymnas og -ungdomsskole og Skien Voksenopplæring. Langøya-modellen har som nevnt brukt både skoleklasser og Voksenopplæring med suksess i sitt prosjekt og det er grunn til å tro at det samme vil være tilfelle her. Odds Ballklubb driver også aktiviseringstiltaket Gatelaget for mennesker med rusutfordringer, som trener to ganger i uka og spiller kamper mot andre gatelag fra Østlandsområdet. Arenaen ligger dessuten i et sentrumsnært område med flere barnehager og skoler. Odds ballklubb har allerede et SFO-tilbud og et utstrakt samarbeid med arbeidsinkluderingsbedriften Grep som begge kan tenkes å være relevante for prosjektet. For øvrig ligger tidligere nevnte Århus gård og Bakken Folkehage like i nærheten.

Et eventuelt hovedprosjekt bør se i større detalj på hvilke grupper som kan være aktuelle for slik deltagelse.



Illustrasjon 36. Grep Bamble er et av flere aktiviseringstiltak som har bidratt til å åpne kulturlandskapet på Langøya. (Foto: Vigdis Saga Kjørholt)

Organisering av arbeidskraft

Det er en hovedmålsetning for prosjektet å inkludere frivillig arbeidskraft i størst mulig grad i alle prosjektets faser, både av hensyn til kostnadsspørsmål og samfunnsnytte.

I en prosjekterings- og byggefase er det vanskelig å se for seg at det vil være mulig å benytte skoler eller frivillige i særlig grad. Kravene til faglighet er høye og det samme gjelder HMS-kravene. Unntaket er virksomheter som ligger i grenselandet inn mot næringssektoren, men som har en sosial profil, slik som Grep, Skien fengsel, elevbedrifter, fagprøver og tjenester levert av yrkesfaglige linjer på videregående skoler (i illustrasjon 37 er alle disse samlet under begrepet «Sosialt entreprenørskap»). Prioritering av slike leverandører vil styrke prosjektets sosiale profil og kunne tenkes å være kostnadseffektivt sammenlignet med tradisjonell tjenesteyting.

Driftsbehovene for anlegget vil variere sterkt med hva slags type løsninger man bygger, men etter det prosjektet erfarer er det mange gode muligheter til en sosial profil i en driftsfase. En sammenstilling av hvilke grupper som kan være aktuelle for de ulike arbeidsoppgavene er presentert i tabellform nedenfor.

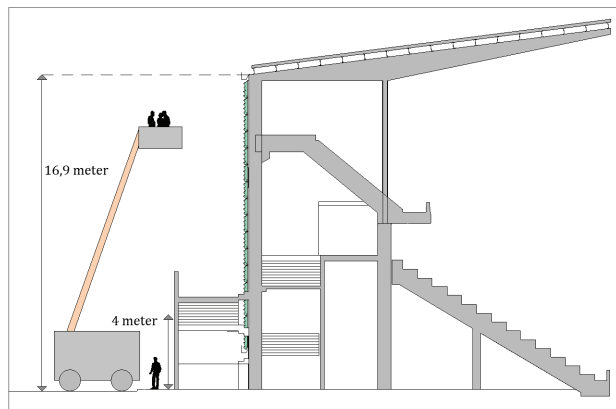
Lovverkets begrensninger

Det vil gjelde ulike krav til arbeidsmiljø for de ulike deltagergruppene, etter alder på deltagerne, frivillig versus lønnet arbeid etc. Arbeidsmiljølovens reglement er nokså intrikat på dette punktet, blant annet gjelder egne bestemmelser for barn og unge. Etter det prosjektet erfarer, vil det være nødvendig å risikovurdere de arbeidsoppgavene som fremkommer av designet på anlegget. Særlig arbeid i høyden vil bli et vesentlig element her. Generelt er det slik for arbeid i høyden at profesjonelle tjenesteytere eller andre faste leverandører under kategorien sosialt entreprenørskap

har krav til lovbestemt opplæring (eksempelvis for arbeid i lift). Frivillige kan muligens delta sammen med noen som har slik opplæring dersom de signerer en fraskrivelse av ansvar for prosjekter. Barn og unge skal ikke utføre farlig arbeid, uten at lovverket definerer dette begrepet.

Oppgaver for profesjonelle

Uansett anlegg vil det være nødvendig med en fast projektansvarlig som holder i alle tråder. Ideelt sett bør dette være en fast hel- eller deltidstilling med ansvar for alt arbeid knyttet til planlegging og administrasjon samt det overordnede gartneransvaret. Vedkommende vil i tillegg lede alle besøkende grupper i anlegget samt ha ansvar for salg og distribusjon. Avanserte oppgaver som vår- og høstpreparering av modulvegger samt periodisk tilsyn av disse vil måtte utføres av profesjonelle underleverandører/egen ansatt i prosjektet. Dette er tjenester som ofte tilbys fra leverandørene av veggmodulsystemer.



Illustrasjon 38. Skagerak Arena er et høyt bygg. Illustrasjonen viser hvordan lift kan brukes til skjøtsel av de grønne veggene. (Illustrasjon: Knut Feilberg)

Andre oppgaver som det er sannsynlig at må løses via tradisjonelle forretningsmodeller er vedlikehold av lys/irrigasjon samt salg av eventuelle matprodukter i butikk.

👍 = Anbefalt (antatt mest kostnadseffektiv). ✓ = Eget.					
OPPGAVE	SKOLE	FRIVILLIGE	SOS. ENTRE-PRENØRSKAP	TRADISJONELLE TJENESTEYTERE	EGEN ANSATT
Teknisk arbeid					
Vårnn/prep for sesong	👍	👍	👍	✓	👍
Periodisk tilsyn i vekstsesong			👍	✓	✓
Lys, vanningsystem				👍	👍
Høstnn/klargjøring for vinter	👍	👍	👍	✓	👍
Hagestell					
Luking/stell	👍	👍	✓	✓	✓
Høsting	👍	👍	👍	✓	✓
Produksjon av varer					
Sylteprodukter			👍	✓	✓
Matkasser	👍	👍	✓	✓	✓
Distribusjon av varer					
Salg på stadion	👍	👍	✓	✓	✓
Salg i butikk				👍	
Utkjøring av varer			👍	✓	✓
Administrasjon					
Besøksplanlegging					👍
Ledelse av grupper i felt					👍
Overordnet gartneransvar					👍
Salgs- og distribusjonsansvar					👍

Illustrasjon 37: Tabellen viser hvilke grupper som kan utføre de ulike oppgavene i et dyrkingsanlegg. Pga. HMS-regler foregår alt arbeid for mindreårige på bakkeplan eller under første etasjeskiller.

Oppgaver for frivillige

Alle andre oppgaver innen driften av anlegget kan utføres av en kombinasjon av skoleklasser, frivillige foreninger eller sysselsettingstiltak/aktører innen sosialt entreprenørskap. Aktuelle oppgaver for disse gruppene gjelder hagestell og høsting, produksjon av matvarer basert på grøden samt distribusjon og salg.

Enkelt stell av plantene, som jevnlig luking og beskæring, kan uten problem settes bort til skoleklasser og frivillige lag. Det samme gjelder høsting av grøde. Erfaringen fra tidligere nevnte Prosjekt Strandhogg på Langøya er at disse gruppene kan utføre arbeid av høy kvalitet dersom veiledningen er god. Unntaket er felt høyt oppe på veggen dersom disse ikke bygges inn med svalganger og lovverket kommer i konflikt med slikt arbeid. I så fall kan disse feltene skjøttes av leverandører innenfor sosialt entreprenørskap. Slike felt bør i tilfelle beplantes med arter som krever sjeldnere tilsyn og som kun trenger innhøsting én gang per sesong. Det vil være avgjørende at man har grupper på plass gjennom hele vekstsesongen, eksempelvis én gang per uke. Fordelingen mellom skoleklasser og frivillige grupper bør derfor ta hensyn til skoleferieavviklingen.

Skoleklasser og frivillige kan også delta i produksjon av varer basert på grøden. Eksempelvis kan man utvikle et eller flere syltetøy basert på frukt og bær fra vegghagene. Dette kan inngå som et element i skolekjøkkenet eller man kan holde workshops på stor-kjøkkenet i stadionbygget, slik det gjøres ved Langøya hovedgård. Produktene og øvrige råvarer kan selges i Fanzone-området før Odds Ballklubs hjemmekamper, eller også fra matbutikkene på stadionområdet. Kantina i bygget er en åpenbar kunde. Matkasser for distribusjon til privatpersoner er en mulighet dersom volumet blir stort nok.

Sosialt entreprenørskap og inkludering

Sosiale entreprenører er bedrifter som befinner seg i et skjæringspunkt mellom næringsliv, offentlig velferd og ideelle organisasjoner. Slike bedrifter har gjerne både sosiale og økonomiske mål for sin drift. Eksempel på et sosialt mål kan være sysselsetting av personer som har falt utenfor arbeidslivet av en eller flere årsaker.

I Grenland er det startet flere bedrifter i seinere år som sorterer under sosialt entreprenørskap, blant annet Lyk-Z og døtre (motivasjonsprogram rettet mot ungdom utenfor skole og jobb) og Løvetannakademiet (ettervern rettet mot unge voksne som bor eller har bodd i barnevernsinstitusjoner og fosterhjem). Grep Grenland er en stor aktør innen arbeidsinkludering, med NAV som største kunde. Bedriften er eid av kommunene Skien, Porsgrunn, Siljan og Bamble, og er en av de største innen sitt felt på landsbasis. Grep selger en rekke varer og tjenester utført flere steder i Grenlandsområdet. Grep tilbyr arbeidspraksis, ulike typer tilrettelagte arbeidsplasser og arbeidsmarkedsopplæring.

Undersøkelsen viser at en del oppgaver knyttet til driften av et dyrkingsprosjekt på Skagerak Arena er underlagt regelverk om arbeidsmiljø som vanskelig lar seg kombinere med skoleklasser og frivillige. Disse oppgavene vil derimot egne seg godt for grupper i aktiviseringsstiltak. Slike grupper er underlagt HMS-lovverket og kan ha ansettelser eller praksis i lange perioder. Deltakerne i prosjektet kan dermed få relevant opplæring og oppfølging, og prosjektet sikres arbeidskraft basert på kompetanse og kontinuitet. Mulighetene for bruk av slik arbeidskraft bør utredes i et eventuelt hovedprosjekt. En løsning for driften av anlegget er et samarbeid med Grep Grenland, som allerede har en aktivitetsavtale med Odds Ballklubb. Bedriften har lang erfaring med arbeidsinkludering, og kan bruke denne erfaringen for å identifisere hvilke grupper som er aktuelle for prosjektet, og hvordan det bør organiseres.

En annen mulighet er å starte et nytt firma innen sosialt entreprenørskap som har gartnerarbeid, stell og høsting fra urbant landbruk som fokusområde. Uansett hvilken løsning som velges, må minst en gartnerfaglig ansatt være tilknyttet prosjektet fra oppstart.

C. KORT OM ØKONOMI

Etableringskostnader

Kostnadene rundt etablering av et anlegg er svært avhengig av hvilke design man velger. Dette prosjektet har hatt som mål å finne ut hva som er teknisk mulig å få til samt utarbeide en skisse til en driftsmodell basert på frivillighet og sosialt entreprenørskap som vil holde driftskostnadene nede. Prosjektet har ikke utredet byggekostnader eller finansieringsmuligheter. De fire ulike designene som er foreslått har et stigende økonomisk ambisjonsnivå:

- Løsningen med verandakasser er rimelig, men gir minst dyrkbart areal av alternativene
- Veggmodulløsninger er generelt kostbare i investering, men gir mer dyrkbart areal og er den mest spektakulære løsningen
- Svalganger vil være kostbare i etablering, men rimeligere i drift på grunn av økt tilgjengelighet og stort dyrkbart areal
- Alle fire design kan kombineres og utvides over år
- Alle løsninger krever automatiserte opplegg for vanning/næringstilførsel og eventuelt belysning, som kan inkludere gjenvinning av regnvann/gråvann/svartvann samt utnyttelse av planlagt solcelleanlegg på taket

Investeringskostnadene kan tenkes dekket inn på flere måter: Offentlige støtteordninger, sponsorer av Odds Ballklubb og eierne av stadionanlegget (Kontorbygg og Odds Ballklubb) er sentrale her. Valg av anleggsdesign vil være avgjørende for muligheten til å hente inn midler til etableringen, eksempelvis vil høy innovasjonsgrad øke mulighetene for offentlig finansiering. Likeledes vil prosjektets miljøprofil og en driftsmodell basert på sosialt entreprenørskap påvirke interessen hos så vel offentlige støttepartnere som private investorer og sponsorer.

Målet for et hovedprosjekt vil være å velge anleggsdesign, prosjektere for en byggefase, utrede finansieringsmuligheter og skaffe investorer til etableringen.

Driftskostnader

Også driftskostnadene vil variere etter anleggsdesign. Et stort anlegg vil ha mer dyrkbart areal, og dermed kreve høyere driftskostnader. Designet er også bestemmende for hva slags utstyr og kompetanse som kreves for driften.

Uansett design vil anlegget ha kostnader knyttet til løpende vedlikehold, utbedringer, lagring etc. Fordelen er at Skagerak Arena er et stort anlegg som allerede disponerer mange slike ressurser. Noen kostnader kan sannsynligvis også dekkes inn ved såkalte barteravtaler

(bytte av tjenester/varer) gjennom Odds Ballklubb. Arbeidskraft blir likevel en stor driftskostnad i prosjektet. Bruk av Langøya-modellen for organisering av frivillig arbeidsinnsats og arbeid knyttet til undervisning kan gjøre arbeidskraften billigere. Det samme er tilfelle ved etablering av en driftsmodell basert på sosialt entreprenørskap. Uansett valg av modell vil det være nødvendig med noe profesjonell arbeidskraft i prosjektet.

Kostnader til planter og dyrkingsmedium vil være en annen hovedkostnad. Også her bør man undersøke muligheten for kostnadsreduksjon gjennom sponsravtaler eller samarbeid med gartnerier/planteskoler e.l.



Illustrasjon 39. Gatelaget er et av flere sosiale tiltak i regi av Odds Ballklubb som kan tenkes å være aktuelle for deltakelse i et dyrkingsprosjekt. (Faksimile fra Telemarksavisa, 23. september 2017)

En hovedutfordring for et dyrkingsanlegg vil selvsagt være å finne modeller for å holde kostnadene nede, samtidig som man skaper inntektsmuligheter. Denne rapporten har sett på muligheter for å benytte modeller for sosialt entreprenørskap, frivillighet og andre alternativer for å løse denne utfordringen. Nedenfor fremsettes en rekke forslag til så vel utgiftsreduksjon som inntektskilder. Forslagene vil måtte utredes i større detalj i et hovedprosjekt når anleggsdesign og -omfang er avgjort.

- Salg av grøde fra anlegget til kantine, butikk eller gjennom matkasser
- Salg av produkter basert på grøde fra anlegget
- Salg av opplegg for skoleklasser gjennom Den kulturelle skolesekken
- Salg av opplegg for Skolefritidsordningen
- Salg av opplegg for barnehager
- Betalte oppdrag gjennom eget firma for sosialt entreprenørskap
- Arbeidskraft gjennom sosiale tiltak, eksempelvis Gatelaget
- Arbeidskraft gjennom praksisplasser, eksempelvis via Grep-avtale
- Arbeidskraft via stimuleringsmidler til frivilligheten, etter modell fra Bamble kommune
- Arbeidskraft gjennom opplegg for Voksenopplæringen
- Sponsormidler gjennom Odds Ballklubb
- Crowdfunding
- Barter-avtaler
- Leverandøravtaler med yrkesfaglige linjer
- Eksisterende utstyr på stadion, eksempelvis lift
- Eksisterende lagringskapasitet i bygget
- Støtte fra stiftelser og andre veldedige tiltak
- Offentlig støtte fra kommune, fylkeskommune og stat innen felt som miljø, arbeid med barn og unge, sosiale tiltak, urbant landbruk, folkehelse og byfornyelse

TELEMARKSAVISA Onsdag 6. september 2017 SPORT 31



OPPSTART: Nesten 20 gutter og jenter fra Moftata har tatt del i det nye fotballtilbudet ved skolefritidsordningen. SFO. Stigebarn og Lunde samarbeider også med Odds.

Nytt SFO-tilbud ved tre skoler - og det kan bli flere

Sammen for fotball

SKIEN: Odds samarbeid med barneskolen Stigebarn, Moftata og Lunde gir nå et nytt fotballtilbud til SFO-barn.

HANS EIVIND ØYGARDEN
hans.eivind.oygarden@telemark.no

Tilbudet går til alle elevene i 2-., 3-., og 4. trinn som er på skolefritidsordningen (SFO) ved de tre skolen. Fotball-SFO ble startet i gang hos Moftata tirsdag ettermiddag.

Da tok de nesten 20 barna, som hadde tatt del i tilbudet, turen bort til Herkules-barnet og spilte fotball.

Anders Løkken, som har ansvaret for det faglige innholdet fra Odds side, hadde denne gangen med seg Odds-spillerne Stefan Mladenovic og Vegard Bergan.

Fristilger er det Moftatas elever som får glede av det nye SFO-tilbudet, mens Lunde har lignende opplegg - hos Odds - onsdager og fredager. Stigebarn skole får sin fotball-SFO på torsdager.

Odds prøvde på sin egen fotballfritidsordning for noen år siden. Det ble ingen sak. Det kan det bli nå - og da vil også flere skoler få tilbudet.

Nå prøver vi et samarbeid med skolens SFO, og tror dette vil være bra for mange. Der blir egentlig det samme innholdet som nå, men nå alltid med skolen. Vi kommer ut til folk i nærmiljøet og utvider hvis det blir så bra som vi håper. Odds konsentrerer seg om fotballtilbudet og så organiserer skolen det runde, forteller daglig leder i Odds, Einar Hånsdøkk.

Odd vil hver gang stille med a-lagspillere, eller spillere fra yngre lag, i tillegg til Anders Løkken. Alle barna på SFO vil fra 2. klasse få tilbud om fotball-SFO, og det koster ikke noe ekstra. Fotball-SFO vil gå gjennom hele skoleåret.

- Dette er enda bedre enn vanlig SFO, juster flere av barna på skolen med på Herkules.

- Det her er veldig bra og lett og så ja ja ja. Vi har også samarbeid med andre, som kulturskolen, forteller rektor ved Moftata, Anne Apmæth.

- Det var et innspill fra Odds, men hovedutvalget har også et ønske om flere fra 3- og 4. trinn på SFO. Mange skifter, og nå går vi noe mer med tilbudet. Vi tror dette vil fungere mange. Tittningen er perfekt, mener rektor ved Stigebarn, Kim Asa.

- Og så er det viktig å poengtere at dette ikke handler om at Odds skal ut for å kartlegge taker tidlig. Her er det avklart med nærliggende Gullet og Herkules. Odds har muligheten til å tilby denne ordningen - og det har ikke innedelsklubben. Så dette er vinn-vinn, fastslår rektorene.

men hovedutvalget har også et ønske om flere fra 3- og 4. trinn på SFO. Mange skifter, og nå går vi noe mer med tilbudet. Vi tror dette vil fungere mange. Tittningen er perfekt, mener rektor ved Stigebarn, Kim Asa.

- Og så er det viktig å poengtere at dette ikke handler om at Odds skal ut for å kartlegge taker tidlig. Her er det avklart med nærliggende Gullet og Herkules. Odds har muligheten til å tilby denne ordningen - og det har ikke innedelsklubben. Så dette er vinn-vinn, fastslår rektorene.

- Dette er enda bedre enn vanlig SFO, juster flere av barna på skolen med på Herkules.

- Det her er veldig bra og lett og så ja ja ja. Vi har også samarbeid med andre, som kulturskolen, forteller rektor ved Moftata, Anne Apmæth.

- Det var et innspill fra Odds, men hovedutvalget har også et ønske om flere fra 3- og 4. trinn på SFO. Mange skifter, og nå går vi noe mer med tilbudet. Vi tror dette vil fungere mange. Tittningen er perfekt, mener rektor ved Stigebarn, Kim Asa.

- Og så er det viktig å poengtere at dette ikke handler om at Odds skal ut for å kartlegge taker tidlig. Her er det avklart med nærliggende Gullet og Herkules. Odds har muligheten til å tilby denne ordningen - og det har ikke innedelsklubben. Så dette er vinn-vinn, fastslår rektorene.



GLEDE: Spillere fra Odds o-lag skal være med på det nye SFO-samarbeidet. Her er Stefan Mladenovic i aksjon.



SAMARBEID: Til Bjørnbock, Kim Asa, Anne Apmæth, Line Refsdal, Anders Løkken, Einar Hånsdøkk, Stefan Mladenovic og Vegard Bergan.

Illustrasjon 40. Odds Ballklubb arrangerer allerede opplegg for barn som deltar i SFO. Mange oppgaver innen stell og høsting kan utføres av barn. (Faksimile fra Telemarksavisa, 06. juni 2017)

4. MILJØ OG BÆREKRAFT



Blågrønne strukturer i bymiljø kan gi et positivt bidrag til miljøet, både lokalt og i en større sammenheng. Bærekraftsbegrepet brukes ofte i forbindelse med slike prosjekter. Begrepet ble introdusert i Brundtlandrapporten «Our common future», og bærekraftig utvikling defineres her som «utvikling som imøtekommer behovene til dagens generasjon uten å redusere mulighetene for kommende generasjoner til å dekke sine behov».

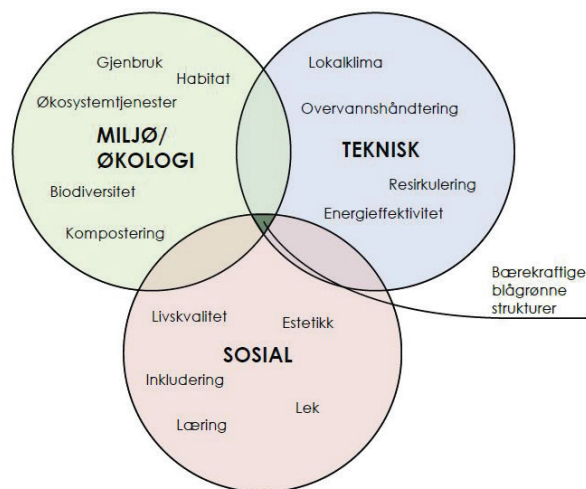
For blågrønne strukturer vurderer man gjerne tre sett med faktorer i forbindelse med bærekraft: Miljø/økologi, tekniske løsninger/økonomi og sosiale/kulturelle faktorer (se illustrasjon 42). Ideelt sett skal en blågrønn struktur designes på en måte som gjør at alle tre faktorene er best mulig ivaretatt.

Ideen bak Grønn stadion-prosjektet tar utgangspunkt i de tre faktorene, og metoden er derfor egnet for å vurdere hvorvidt prosjektet er bærekraftig eller ikke.

A. MILJØ/ØKOLOGI

En del forskning vurderer grønne tak og veggers effekter i forhold til miljø. Et eksempel er artikkelen «The living walls as an approach for a healthy urban environment» (Sheweka og Magdy 2011) som blant annet ser på fordelene ved grønne vegger som del av en bærekraftig strategi for urbane strøk.

Det er dokumentert en rekke positive miljøeffekter av grønne vegger og/eller tak i urbane strøk. I varmere strøk er det mye fokus på kjøleeffekten slike tiltak gir. Et typisk moderne bymiljø bestående av glass, betong og asfalt absorberer og lagrer solvarme. Mot et grønt tak eller en grønn vegg vil mye av solenergien brukes til fordamping av vann i plantene, og de grønne strukturene gir dermed en relativt stor kjøleeffekt. Forskning har også vist at planter i grønne vegger «renser» luft, ved å binde såkalt svevestøv. Svevestøv



Illustrasjon 42. (Illustrasjon: Halvdan Rosted, inspirert av Anne-Karine Halvorsen Thoren)

består av svært små partikler som er kjent for å kunne gi negative helseeffekter ved store konsentrasjoner. Det er også dokumentert at dyrking i bymiljø har en positiv effekt i forhold til absorbering av klimagasser gjennom fotosyntese, der CO₂ og vann omdannes til sukker som plantene bruker for å vokse og oksygen som slippes tilbake til miljøet.

Grønne vegger vil også være habitat for insekter, og kan dermed bidra til økt biodiversitet i bymiljøet. Grøntavfall fra anlegget kan komposteres, og enten brukes som næringsinnblanding i vanningsanlegget eller for produksjon av matjord til andre formål. Anlegget vil videre produsere mat for lokalmarkedet, noe som innebærer minimalt transportbehov fra dyrkingssted til mottaker.

Hvor stor betydning tiltaket vil ha lokalt og i en større sammenheng avhenger av produksjonsdesignet. I videre planlegging bør anleggsdesign og plantevalg fokusere på positive effekter i forhold til luftforurensning og klima, biodiversitet og økosystemtjenester.



Illustrasjon 44. Matproduksjon trenger pollinering, og byene trenger biodiversitet. Insektshoteller kan bidra til begge deler. (Foto: Stephane Spach)



Illustrasjon 43. Store leilighetshoteller for småfugl er et av flere tiltak som kan gi positive effekter på det biologiske mangfoldet i området ved stadion.
(Foto: Masaya Yoshimura/Daici Ano)

B. TEKNISKE LØSNINGER

Overvannshåndtering, energieffektivitet og eventuell gjenbruk av gråvann eller sortvann er de største tekniske mulighetene innenfor Grønn stadion-prosjektet. Overvann fra store flater på stadion-området kan ledes til mellomlager, og siden brukes til vanning av plantene. Stadionområdet og tiliggende områder er flatt, med store areal bestående av tette flater. Dersom dyrkingsanlegget planlegges med relativt stort dyrkingsareal kan mellomlageret dimensjoneres slik at det vil fungere som en buffer i forhold til overvannsnettlet lokalt. Sedumtak på deler av stadion-anlegget vil ha samme effekt.

Vanningssystemet trenger tilførsel av energi i form av strøm for doseringspumper, løftpumper osv. Avhengig av design kan anlegget også ha behov for kunstig plantebelysning. Disse funksjonene kan driftes ved hjelp av solcelleanlegget med batterilagring som er planlagt på Skagerak Arena (Skagerak Energilab).

Gråvann og/eller svartvann fra bygningsmassen på stadion kan brukes for næringstilførsel til dyrkingsanlegget. Overvannet – eller regnvann – er lite næringsrikt. Samtidig kan det være nødvendig å bruke lite næringsrikt substrat som erstatning for jord i flere deler av dyrkingsanlegget. Næring må altså tilføres plantene, og den enkleste måten å gjøre dette på er ved å blande næring i det oppsamlede regnvannet før det tilføres plantene (hydroponi). Flere forsøk viser at en kombinasjon av biologisk filtrering og bruk av næring til dyrking på vegg eller tak gir en renseeffekt for gråvann som er svært nær kravene for et tradisjonelt kommunalt renseanlegg for parametere som nitrogen, fosfor, kjemisk oksygenforbruk og biokjemisk oksygenforbruk. Unntaket er for fjerning av bakterier, der en del metoder ikke klarer å senke bakterietallet til et nivå som er forsvarlig for vanning av matvekster.

Sort- og gråvann må derfor sannsynligvis renses for bakterier før det benyttes i et vanningsanlegg for matplanter. Det finnes ulike metoder for fjerning av bakterier i forurenset vann, deriblant filtrering, kjemisk behandling og UV-bestråling. Dersom gråvann eller sortvann skal inngå som næringskilde videre i prosjektet, bør anlegget ideelt sett designes slik at bakteriene fjernes uten at næringsstoffene filtreres bort.

C. SOSIAL NYTTE

Forskningsartikkelen «Cost-benefit analysis for green facades and living wall systems» (Perini og Rosasco 2013) ser på kost/nytte analyse av grønne fasader. Forfatterne vurderer at enkelte systemer vil være økonomisk bærekraftige når man ser på kost/nytte i et bredere perspektiv, så som sosiale effekter og verdistigning, i tillegg til de tekniske og miljømessige effektene. Flere andre artikler peker også på sosiale effekter av grønne fasader, men disse sier lite om hva slags effekter det er snakk om. I forhold til andre prosjekter knyttet til blågrønne strukturer og urbant landbruk er det ofte forhold som estetikk, livskvalitet/trivsel, inkludering, læring og lek som trekkes fram som sosiale effekter. I tillegg er det dokumentert at hagearbeid har flere positive helseeffekter, blant annet redusert stress og angst, senking av blodtrykk og mindre spenninger/muskelsmerter.

Grønn stadion-prosjektet utarbeides med sikte på å inkludere barn, skoleelever og grupper i ulike former for aktiviseringstiltak. Dette sikrer sosial nytteverdi allerede på et tidlig tidspunkt i prosjektet.



Illustrasjon 45. Mange urbane dyrkingsprosjekter organiseres som sosiale tiltak. Disse rapporterer om gevinster innen blant annet folkehelse, rus- og kriminalomsorg og integreringsarbeid.
(Foto: Brooklyn Grange Rooftop Farms)

5. OPPSUMMERING OG ANBEFALING



Illustrasjon 47. Sørveggen på Skagerak Arena domineres av kalde og uorganiske flater som tilfører lite til sitt nærmiljø. (Foto: Vigdis Saga Kjørholt)



Illustrasjon 46. Sørveggen slik den kan bli i et Grønn Stadion-prosjekt. (Illustrasjon: Knut Feilberg og Halvdan Rosted)

Denne studien har vurdert mulighetene for vertikal matproduksjon i Norden, med Skagerak Arena som case for undersøkelsen. Man har undersøkt hvilke tekniske forhold som kreves av et bygg for at slik produksjon skal finne sted, og hvordan disse korresponderer med case-byggets egenskaper. I tillegg har man gjennomgått ulike, eksisterende tekniske løsninger for vertikal matproduksjon. Man har også vurdert klimatiske forhold som temperatur, vindpåkjenning, vann- og næringstilførsel. Med bakgrunn i dette, har man foreslått fire ulike design for et mulig dyrkingsanlegg ved Skagerak Arena. Til sist har man tilpasset en modell basert på undervisning, frivillighet og sosialt entreprenørskap for drift av anlegget. Konseptet er også vurdert i et bærekraftperspektiv.

Kort beskrivelse av funn

Studien viser at sør- og vestvegg på Skagerak Arena har de byggtekniske forutsetningene som kreves for vertikal dyrking. Dette er også de to fasadene som egner seg best mikroklimatisk sett. Undersøkelsene viser at det finnes en rekke tekniske løsninger og ferdigproduserte moduler som kan benyttes for vertikal dyrking (de to mastergradene i prosjektet omtaler dette nærmere).

Basert på byggets tekniske egenskaper, det lokale mikroklimaet samt eksisterende teknologi, foreslås følgende fire design:

- Plantekasser på vegg
- Modulsystemer på vegg
- Svalganger utenpå eksisterende yttervegg
- Innglassede svalganger

Designforslagene er beskrevet nærmere i kapittel 2.

Utgangspunktet for design av driftsmodell har vært Langøya-modellen, hvor skoleklasser, frivillige foreninger og grupper i ulike aktiviseringstiltak skjøtter landskapsvernområdet på Langøya utenfor Langesund i Bamble kommune. Gjennomgangen viser at denne driftsmodellen kan være aktuell også for et dyrkingsanlegg ved Skagerak Arena, men at dette vil kreve noen tilpasninger. Særlig kan bruk av grupper i aktiviserings-tiltak egne seg godt, og prosjektet anbefaler derfor blant annet utvikling av en driftsmodell basert på sosialt entreprenørskap.

Gjennomgang av eksisterende forskning viser at grønne vegger kan ha en rekke miljømessige fordeler, herunder renere byluft, positive klimaeffekter og økt biodiversitet. Anlegget kan også bidra til overvannshåndtering og gjenvinning av avløpsvann. Forskning viser at grønne nærrområder i urbane strøk er viktig for livskvalitet, folkehelse og estetisk opplevelse. Slike anlegg kan også ha en viktig sosial funksjon i forhold til inkludering, læring og lek.

Overføringsverdi

Prosjektet vurderer overførbarheten av konseptet som god. Svært mange urbane bygg har lignende strukturer, så som parkeringshus, idrettshaller og kjøpesentere med store ubenyttede vertikale flater. Disse har i tillegg ofte lav estetisk verdi. Muligheten til å bruke disse flatene til matproduksjon vil føre til grønnere og mer estetiske nærmiljø som gir økt attraksjonskraft, renere byluft, styrket tilhørighet og nye lokale matressurser. En samfunnsnyttig driftsmodell kan gi tilleggskvaliteter som muligheter for læring, integrering og tilbakeføring til arbeidslivet.

Ved overføring av konseptet til andre bygg må man kartlegge byggenes bæreevne, materialbruk og tilstand. Lokalklimatiske og mikroklimatiske forhold knyttet til lys, temperatur, vind og vanntilgang må vurderes, det samme gjelder tilgang til de dyrkbare arealene for skjøtsel og høsting. Egnethet for sosial driftsmodell og potensial for bærekraft er også sentrale elementer.

Det er per i dag store kunnskapshull innenfor fagfeltet, og det må derfor påregnes en god del utviklingsarbeid før vertikal matproduksjon blir enkelt å overføre fra bygg til bygg. Framtidig forskning og utvikling bør ta sikte på å identifisere modulsystemer som fungerer optimalt i nordisk klima, og hvilke planter som egner seg for dyrking i ulike herdighetssoner. Det burde være en målsetning for nybygg av den aktuelle typen at disse leveres ferdig med modulsystemer og tekniske løsninger for håndtering av overvann, avløpsvann og komposterbart avfall. Dermed kan bygget være «food ready» ved ferdigstillelse.

FoU-behov og mål for hovedprosjekt

De siste årene er det etablert en rekke grønne vegger rundt i verden. Selv om det er gjort en del FoU-arbeid omkring disse prosjektene, har mange av dem et eksperimentelt preg og behovet for ny kunnskap er stort. Dette gjelder særlig vertikal dyrking i et nordisk klima og i særdeleshet dyrking av nyttevekster eller matplanter.

Feltet er i sterk vekst, men mangler foreløpig en konsistent teoretisk plattform hvorfra nye prosjekt kan



Illustrasjon 48. Kulturhuset Ibsenhuset i Skien er et av flere lokale bygg som kan nyte godt av en grønn ansiktsløfting. (Foto: Ukjent)

hente kunnskap. Erfaring fra tidligere prosjekter viser dessuten at praktisk utprøving er nødvendig både i forhold til valg av tekniske løsninger og artsvalg. Dette prosjektet har identifisert følgende FoU-behov:

- Systematisk utprøving av spiselige arter i et modulbasert dyrkingsanlegg på vegg
- Innhenting av praktisk erfaring ved skjøtsel og høsting i samme type anlegg
- Gjøre forsøk med kostnadseffektive driftsmodeller basert på frivillighet eller sosialt entreprenørskap
- Systematiske undersøkelser av sosiale effekter av denne type driftsmodell
- Vurdere hvordan slike anlegg kan optimaliseres med tanke på økt biodiversitet
- Utvikle egnet system for gjenbruk av avløpsvann som næringstilførsel for nyttevekster
- Finne egnede metoder for fjerning av uønskede bakterier fra avløpsvann som skal benyttes til vanning av nyttevekster
- Utvikle egnet anlegg for overvannshåndtering
- Identifisere eller utvikle modell for kost/nytteverdisetting for slike anlegg
- Undersøke slike tiltaks betydning for trivsel, folkehelse og lokal tilhørighet



Illustrasjon 49: Kjøpesenteret Brotorvet på Stathelle har fått mye kritikk, særlig for fasadene ut mot den gamle trehusbebyggelsen. Kanskje kan grønne vegger hjelpe på inntrykket? (Faksimile fra Aftenposten: «Forderva politikk gir sentrumsdød», publisert 25. august 2016)

Det er prosjektets anbefaling at det etableres et pilot-anlegg for systematisk uttesting av plantesorter og dyrkingsmetoder egnet for vertikal matproduksjon i nordisk klima. Her bør man teste ut nyttevekster i vertikale modulbaserte systemer, en kombinasjon av klatrende og hengende planter dyrket i kasser på vegg samt innretninger laget for effektiv arealutnyttelse i høyden. Man bør også utvikle og prøve ut driftsmodeller basert på frivillighet, undervisning og sosialt entreprenørskap.

Skagerak Arena anses som velegnet til dette formålet. Bygget er sentralt plassert og ligger i et klimatisk gunstig område. Odds Ballklubb har tradisjoner for å ta miljømessig og sosialt ansvar, og tiltaket passer dermed godt til klubbens profil. Stadion er dessuten en møteplass for folk flest, med høye besøkstall og derfor sterk signalverdi.

En rekke aktører kan være aktuelle som samarbeidspartnere for et videre prosjekt. Det er naturlig å gå i dialog med kommunen og fylkeskommunen og å fortsette samarbeidet med Fylkesmannen i Telemark og Oslofjordfondet. Grupper som kan bidra i driften av anlegget bør kontaktes. Det er også viktig å få på banen finansører, forskningsmiljøer, entreprenører, arkitekter og sponsorer som vet å kombinere miljøkamp og fotballkamp.

La det grønne veggspillet begynne!



*Kan fotball redde kloden?
Kanskje ikke, men vi kan sparke
ballen i riktig retning.
(Illustrasjon: Odds Ballklubb)*

KILDER OG EKSTERNE LENKER



Aardal, L. H. (2015) *Miljøeffekter av grønne tak og vegger*. Hovedoppgave. Ås: Norges miljø- og biovitenskapelige universitet.

Akbari, H. , Pomerantz, M., Taha, H. (2001) *Cool surfaces and shade trees to reduce energy use and improve air quality in urban areas*. Solar Energy, 70(3): 295-310.

Azkorra, Z., Pérez, G., Coma, J., Cabeza, L. F., Bures, L., Álvaro, J. E., Erkoreka, A., Urrestarazu, M. (2015) *Evaluation of green walls as a passive acoustic insulation system for buildings*. Applied Acoustics Volume 89: 46-56.

Barstow, S. (2014) *Around the World in 80 Plants: An Edible Perennial Vegetable Adventure in Temperate Climates*. Trondheim: Permanent publications.

Basdogan, G., Cig, A. (2016) *Ecological-Social-Economical Impacts of Vertical Gardens in the Sustainable City Model*. Department of Landscape Architecture, Agriculture Faculty, Siirt University.

Braskerud, B.C. (2014) *Grønne tak og styrtregn*. NVE.

Busklein, J. O., Kvalvik, M., Noreng, K., Thodesen, B. (2012) *Grønne tak reduserer overvannet*. Rapport SINTEF Byggforsk, 2012:10.

Cameron, Taylor & Emmett (2013) *What's «cool» in the world of green façades? How plant choice influences the cooling properties of green walls*. Elsevier.

Chiquet, C. & Dover, J.W. & Mitchell, P. (2012) *Birds and the urban environment: the value of green walls*. Urban Ecosyst. Springer Science.

Cuce, E. (2016) *Thermal regulation impact of green walls: An experimental and numerical investigation*. Applied Energy, 194: 247- 254.

Deletic, A., Hatt, B., McCarthy, D., Zhang, K., Prodanovic, V. (2017) *Green walls for greywater reuse: Understanding the role of media on pollutant removal*. Monash University.

Dunnett, N. & Kingsbury, N. (2008) *Planting green roofs and living walls*. Timber Press, Inc.

Eregno, F. E.; Moges, M. E.; Heistad, A. (2017) *Treated Greywater Reuse for Hydroponic Lettuce Production in a Green Wall System - Quantitative Health Risk Assessment*. Ås: Norges miljø- og biovitenskapelige universitet. Water. 9(7): 454.

Farid, F. H. M., Ahmad, S. S., Raub, A. B. A., Shaari, M. F. (2016) *Green "Breathing Facades" for Occupants' Improved Quality of Life*. Procedia - Social and Behavioral Sciences. Universiti Teknologi MARA, Malaysia. 234: 173-184.

Feilberg, Knut. (2017) *Urban matproduksjon på vertikale flater i et nordisk klima*. Casestudie Skagerak arena. Masteroppgave, NMBU, Institutt for bygg og miljøteknikk, Fakultet for realfag og teknologi.

Fowdar, H., Hatt, B., Breen, P., Cook, P., Deletic, A. (2016) *Designing living walls for greywater treatment*. Water Res. 2017 110:218-232.

Gerhardt, C. & Vale, B. (undated power-point presentation). *Comparison of Resource Use and Environmental Performance of Green Walls with Façade Greenings and Extensive Green Roofs*. School of Architecture, Victoria University of Wellington.

Gölsdorf, K., Müller, H., Collier, M. (2013) *Green Walls for Clean Air*. School of Geography, Planning & Environmental Policy, University College Dublin, Ireland.

Hanssen-Bauer, I., Førland, E.J., Haddeland, I. et al. (oppd.2015) *Klima i Norge 2100: Kunnskapsgrunnlaget for klimatilpasning*. Vol. 2/2015, 1-204. Miljødirektoratet.

- Hjelseth, A. (2006) *Mellom børs, katedral og karneval - Norske supporterers forhandlinger om kommersialisering av fotball*. Doktoravhandling. Universitetet i Bergen.
- Hjerpaasen, M. (2014) *Vertikal beplantning/grønne vegger – en kunnskapsbank for videre utvikling i Norge*. Masteroppgave, NMBU, Institutt for landskapsplanlegging, Fakultet for samfunnsvitenskap.
- Holmgren, M., Kabanshi, A., Sörqvist, P. (2016) *Occupant perception of «green» buildings: Distinguishing physical and psychological factors*. Building and Environment, 114: 140-147.
- Köhler, M. (2008) *Green facades – a view back and some visions*. Urban Ecosystems, Springer Science 11(4): 423-426.
- Loh, S. (2008) *Living walls – a way to green the built environment*. BEDP Environment Design Guide. Australian Institute of Architects.
- Manso, M., Castro-Gomes, J. P. (2016) *Thermal analysis of a new modular system for green walls*. Journal of Building Engineering, 7: 1-388.
- Memon, F. A., Zheng, Z., Butler, D., Shirley-Smith, C., Lui, S., Makropoulos, C., Avery, L. (2007) *Life Cycle Impact Assessment of Greywater Recycling Technologies for New Developments*. Environ Monitoring Assess, 129(1-3) s. 27-35.
- Monaco, Bissonnette & Contento (2001) *Adolescents' Perspectives and Food Choice Behaviors in Terms of the Environmental Impacts of Food Production Practices: Application of a Psychosocial Model*. Journal of Nutrition Education.
- Mårtensson, L. M., Wuolo, A., Fransson, A. M., Emilsson, T. (2014) *Plant performance in living wall systems in the Scandinavian climate*. Ecological Engineering, 71: 610-614.
- Noreng, K., Kvalvik, M., Busklein, J. O., Ødegård, I. M., Clewing, C. S., French, H. K. (2012) *Grønne tak – resultat fra et kunnskapsinnhentingsprosjekt*. Rapport SINTEF Byggforsk, 2012:104.
- NS 3840 (2015) *Grønne tak – planlegging, prosjektering, utførelse skjøtsel og drift – Ekstensive tak*.
- Olivieri, F., Cocci Grifoni, R., Redondas, D., Sánchez-Reséndiz, J. A., Tascini, S. (2016) *An experimental method to quantitatively analyse the effect of thermal insulation thickness on the summer performance of a vertical green wall*. Energy and Buildings, 150: 132-148.
- Ottelé, M., Perini, K., Fraaij, A. L. A., Haas, E. M., Raiteri, R. (2011) *Comparative life cycle analysis for green facades and living wall systems*. Energy and buildings, 43: 3419-3429.
- Our common future* (Brundtlandrapporten) (1987) World Commission on Environment and Development (WCED).
- Perini, K., Rosasco, P. (2013) *Cost-benefit analysis for green facades and living wall systems*. University of Genoa, Department of Architectural Sciences.
- Prodanovic, V., Hatt, B., McCarthy, D., Zhang, K., Deletic, A. (2017) *Green walls for greywater reuse: Understanding the role of media on pollutant removal*. Ecological engineering, 102: 625-635.
- Pugh, T. A. M., MacKenzie, A. R., Duncan Whyatt, J., Nicholas Hewitt, C. (2012) *Effectiveness of green infrastructure for improvement of air quality in urban street canyons*. Lancaster University. American Chemical Society, 46(14): 7692-7699.
- Riley, B. (2016) *The state of the art of living walls: Lessons learned*. Building and Environment, 114: 219-232.
- Rosted, H. (2017) *Grønn stadion – et mulighetsstudie for urban matproduksjon på Skagerak Arena*. Masteroppgave, NMBU, Institutt for landskapsarkitektur, Fakultet for landskap og samfunn.
- Sheweka, S., Magdy, N. (2011) *The living walls as an approach for a healthy urban environment* Elsevier. Energy Procedia Volume 6: 592-599.
- Svete, L. E. (2012) *Vegetated greywater treatment walls: Design modifications for intermittent media filters*. Hovedoppgave. Ås: Norges miljø- og biovitenskapelige universitet.
- Tedesco, S., Giordano, R., Montacchia, E. (2016) *How to measure the green façade sustainability? A proposal of a technical standard*. Energy Procedia, 96: 560-567.
- Thoren, Anne-Karine Halvorsen. (2016) *From sustainability to blue-green structures*. Introduction to the course Laa 340 8. sept. 2016, NMBU Institutt for landskapsarkitektur, Fakultet for landskap og samfunn.
- Wong, N. H., Yong Kwang Tan, A., Yok Tan, P., Chiang, K., Chung Wong, N. (2009) *Acoustics evaluation of vertical greenery systems for building walls*. Building and Environment, 45(2): 411-420.
- Flatekvål, B. L. S. (2015, lest 14.02.2017) «Terminal Jekteviken er helt unikt: Har 17.000 planter på veggen.» <https://www.ba.no/nyheter/natur-og-miljo/bergen-sentrum/terminal-jekteviken-er-helt-unikt-har-17-000-planter-pa-veggen/s/5-8-117755>

- Helle, T. (2015, lest 14.01.2017) «Byfolk vil dyrke grønnsakene selv i Trondheim.» <http://trondheim2030.no/2015/11/02/byfolk-vil-dyrke-gronnsaker-selv-i-trondheim>
- Hellgren, M. (2016, lest 19.01.2017) «Vertical Garden Design.» <http://www.verticalgardendesign.com/about>
- Irwin, G. (2016, lest 02.02.2017) «Wall-mounted Green Living Walls.» <http://www.agreenroof.com/green-walls/wall-mounted-systems>
- Klæboe, R., TØI, Amundsen, A. (2014, lest 15.01.2017) *Tiltakskatalog. Støyreduksjon ved hjelp av grønne fasader.* <http://www.tiltakskatalog.no/e-1-6.htm>
- Laurence, M. (2015, lest 15.02.2017) «Living Walls.» <http://www.marklaurence.com/wp/tag/edgware-road>
- Laurence, M. (2016, lest 03.02.2017) Homepage. http://www.marklaurence.com/living_walls/green_wall_systems.html
- Laurence, M., Sabin, R. A. (2011, lest 02.02.2017) «Plant Wall and Modules For Growing Plants - US 20110107667 A1.» <https://patents.google.com/patent/US20110107667>
- NIBIO (2016, lest 15.02.2017) «Matportalen. Kjøkkenhagen: Dyrk selv.» http://www.matportalen.no/matvaregrupper/tema/gronnsaker_frukt_og_bar/dyrk_selv
- NRK (2014, lest 29.01.2017). «Oransjeriet får byggeskikkpris.» https://www.nrk.no/rogaland/oransjeriet-far-byggeskikkpris_-1.12000609
- Nymoene, H. (2016, lest 22.02.2017) «Skien kommune. Kommuneplanens arealdel 2014 - 2026.» <http://www.skien.kommune.no/Planer-/Kommunale-planer-2/Kommuneplanens-arealdel>
- Peters, A. (2015, lest 22.02.2017) «A Vacant Lot In Wyoming Will Become One Of The World's First Vertical Farms.» <https://www.fastcompany.com/3042610/a-vacant-lot-in-wyoming-will-become-one-of-the-worlds-first-vertical-farms>
- Scott, C. (2011, lest 14.02.2017) «Mexico Unveils Gigantic Green Roofed Volcano Soccer Stadium.» <http://inhabitat.com/mexico-unveils-gigantic-green-roofed-volcano-soccer-stadium>
- Storm Aqua (2017, lest 21.03.2017) «Hva er grønne vegger?» <http://www.stormaqua.no/stormaqua/document.aspx?docid=10618>
- Straube, J. (2011, let 24.02.2017) «BSD-011: Thermal Control in Buildings.» <https://buildingscience.com/documents/digests/bsd-011-thermal-control-in-buildings>
- Sustainability in sports (2017, lest 24.02.2017) «Dartwood Football Club.» <http://www.sustainabilityinsport.com/case-studies/dartford-football-club>
- Lock, T. (2013, lest 25.01.2017). «UK Guide to Green walls.» http://media.wix.com/ugd/c0a820_877fc4a9e779472c53296c58fdb8d20.pdf
- The Telegraph (2009, lest 22.02.2017) «Vertical gardening provides zoo with food for animals.» <http://www.telegraph.co.uk/news/earth/earth-news/6226557/Vertical-gardening-provides-zoo-with-food-for-animals.html>
- Ullaland, K. (2015, lest 17.01.2017) «Grønare Kvardag. Dyrk byen.» <https://gronarekvardag.no/opskrifter/dyrk-byen/>
- Veg Tech (2017, lest 21.04.2017) «Veg Tech. Lettvektsjord.» <https://www.vegtech.no/gronne-tak--lokk-og-gardsrom/gronne-gardsrom/lettvekts-jord>
- BBC Sports (2017, lest 05.05.2017) «Forest Green Rovers: The village team that reached the English Football League.» http://www.bbc.com/sport/football/39923153?ns_mchannel=social&ns_campaign=bbc_sport&ns_source=facebook&ns_linkname=sport
- Skagerak Energi (2017, sett 10.1.2018) «Skagerak Enerilab». <https://www.youtube.com/watch?v=ABKhUu6Pk3s&feature=youtu.be>
- CS Globe (2015, lest 01.03.2016) «France Declares All New Rooftops Must Be Topped With Plants Or Solar Panels» <http://csglobe.com/france-declares-all-new-rooftops-must-be-topped-with-plants-or-solar-panels/>
- Inhabitat (2017, lest 05.05.2017) «China's first vertical garden is rising in Nanjing.» <https://inhabitat.com/chinas-first-vertical-forest-is-rising-in-nanjing/>
- Skien Boligbyggelag (2016, lest 28.12.2016) «De vil krydre byen.» <https://www.skienby.no/aktuelt/skien-boligbyggelag-sbbl/>
- Tedx (2012, sett 04.12. 2015) «Green Bronx Machine - growing our way into a new economy. Stephen Ritz at TEDxManhattan.» <https://www.youtube.com/watch?v=lcSL2yN39JM>
- Bakken Folkehage (2016, sett 28.12.2017): Presentasjonsfilm. https://prezi.com/dfvhxokt-ba-/bakken-folkehage/?utm_campaign=share&utm_medium=copy

Bistandsaktuelt (2016, lest 20.12.2017) «FN anslår: 800 millioner «bybønder» <http://www.bistandsaktuelt.no/nyheter/2016/800-millioner-bybonder/#ng>

Blomstermeny.no (2016, lest 20.12.2017) «Blomstermeny for pollinerende insekter». <http://blomstermeny.no/>

Urban Farming Guys, facebook-side: <https://www.facebook.com/pg/UrbanFarmingGuys/posts/>

Futurism (2016, lest 03.03.2017) «The Age of Vertical Farming Is Officially Upon Us». <https://futurism.com/the-age-of-vertical-farming-is-officially-upon-us/>

OffGridQuest.com (2017, lest 03.02.2018) «Law Passes That Allows Residents to Plant Urban Gardens All Over the City.» <http://www.offgridquest.com/green/law-passes-allowing-planting>

Huffpost (2016, lest 03.02.2018) «How Planting Trees Helped This Ex-Offender Turn His Life Around». https://www.huffingtonpost.com/entry/ex-offender-green-job-training_us_57226765e4b0b49df6aab5d8?%3Firm=Good+News

Nabolagshager, Facebook-side: https://www.facebook.com/Nabolagshager/?hc_location=group

Müller, C. (udatert, lest 02.02.2018) «Practicing Commons in Community Gardens: Urban Gardening as a Corrective for Homo Economicus.» <http://wealthofthecommons.org/essay/practicing-commons-community-gardens-urban-gardening-corrective-homo-economicus>

Müller, C. (udatert, lest 02.02.2018) «Intercultural Gardens Urban Places for Subsistence Production and Diversity.» <https://difu.de/publikationen/german-journal-of-urban-studies-vol-46-2007-no-1/intercultural-gardensurban-places-for-subsistence.html#3>

Müller, C. (2013, lest 02.02.2018) «Urban Community Gardening: An antidote to the accelerating society.» <https://www.goethe.de/ins/cn/en/kul/mag/20723307.html>

How Germany ticks (2013, lest 03.01.2017) «Patrick Blanc and his plant walls». <https://www.deutschland.de/en/topic/life/lifestyle-cuisine/patrick-blanc-and-his-plant-walls>

Sveriges Radio (2017, lest 03.02.2017) «Uppsalas parker ska bli ätbara.» <http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=114&artikel=6629007>

NRK (2017, lest 22.03.2017) «Pakker stadion inn i solceller.» <https://www.nrk.no/telemark/pakker-stadion-inn-i-solceller-1.13440068>

Deutsche Welle (2017, lest 02.03.2018) «From gray to green: Urban farming around the world.» <http://www.dw.com/en/from-gray-to-green-urban-farming-around-the-world/a-40423256>

iGrow (udatert) «A Complete Guide To Urban Farming In NYC.» <https://www.igrow.news/home-1/a-complete-guide-to-urban-farming-in-nyc>

Real Food Wythenshawe. Homepage. <https://www.realfoodwythenshawe.com/>

Incredible Edible Todmorden. Homepage. <https://www.incredible-edible-todmorden.co.uk/>

Østergro. Homepage. <http://oestergro.dk/>

Fylkesmannen i Telemark (2015) «Strategi for bynært og urbant landbruk i Telemark. <https://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMTE/Landbruk%20og%20mat/Planer%20og%20program/Urbant%20landbruk%202015-18.pdf>

FAO, United Nations (udatert) «Urban agriculture.» <http://www.fao.org/urban-agriculture/en/>

Forskning.no (2017, lest 02.02.2018) «Urbant landbruk brer om seg.» <https://forskning.no/landbruk/2017/12/dyrket-frukt-og-gronnsaker-rett-over-operatunnelen-i-oslo-urbant-landbruk-losaeter-bygdo>

TED TALK (2013, sett 03.07.2015) «Pam Warhurst: How we can eat our landscapes.» <https://www.youtube.com/watch?v=OnXvXLJzGQ>

Green Light District Grenland (2017) Homepage. <https://greenlightdistrict.no/>

Nabolagshager. Homepage. <https://nabolagshager.no/>

Association for vertical farming. Homepage. <https://vertical-farming.net/>

Skien kommune (2011, lest 08.09.2017) «Kommuneplan 2011-2022, samfunnsdelen.» <https://www.skien.kommune.no/globalassets/sentraladm/110617-samfunnsdelen-del-i-og-del-ii-bystyrevedtak.pdf>

Kontrast Prosjekt. Facebook-side. <https://www.facebook.com/search/top/?q=Kontrast%20Prosjekt>

BBC (2008, sett 03.03.2017) «Patrick Blanc, Vertical Garden interview in Paris.» <https://www.youtube.com/watch?v=63D2UkkTtBQ>

Inhabitat (2016, lest 12.02.2017) «*Paris allows anyone to plant an urban garden.*» <https://inhabitat.com/paris-allows-anyone-to-plant-an-urban-garden-anywhere/>

Inhabitat (2012, lest 16.01.2017) «*Plantagon Breaks Ground on its First 'Plantscraper' Vertical Farm in Sweden!*» <https://inhabitat.com/plantagon-breaks-ground-on-its-first-plantscraper-vertical-farm-in-sweden/>

Dowgert, M. F. (2016, lest 21.07.2017) «*Stone Wool as a growing substrate for hydroponic systems.*» <http://grodan101.com/knowledge-center/rockwool-growing-substrate-hydroponic-systems>

The Guardian (2011, lest 8.5. 2016) «*Chelsea Flower Show: 'vertical garden' hints at UK's gardening future.*» <https://www.theguardian.com/environment/2011/may/23/chelsea-flower-show-vertical-garden>

Estate (2015, lest 4.9.2016) «*Dette er landets største grønne fasade.*» <https://www.estatevest.no/dette-er-landets-storste-gronne-fasade-2/>

DOGA (2018, lest 01.03.2018) "*Byen som innovasjonsplattform og Urban Living Labs i Norge og Europa.*" <https://doga.no/kalender/lansering-prosjektet-byen-som-innovasjonsplattform-og-rapporten-urban-living-labs-i-norge-og-europa/>

