

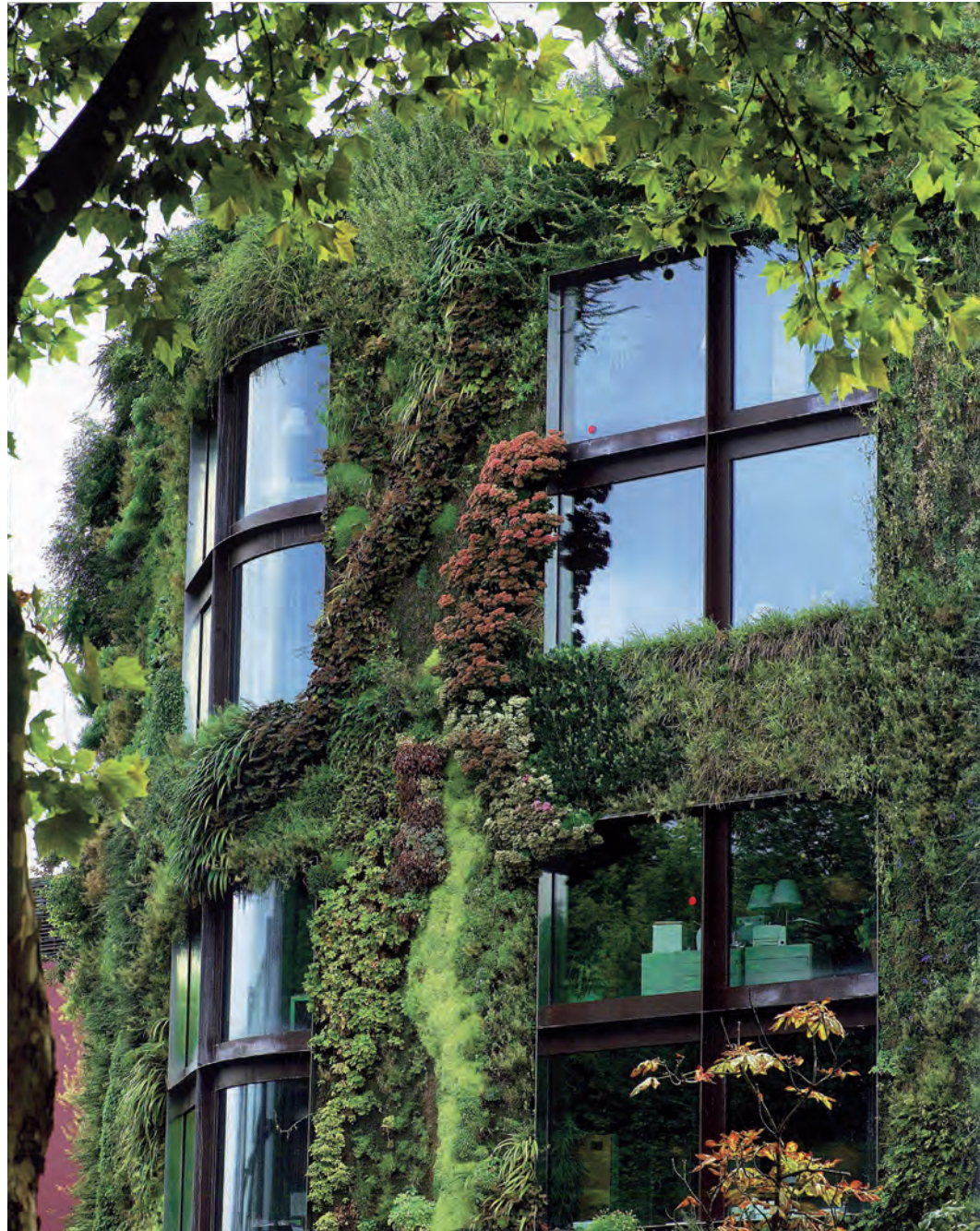
GRØNE TAK OG FASADAR SOM TILSKOT TIL DEN URBANE GRØNTSTRUKTUR

GREEN ROOFS AND FASCADES AS CONTRIBUTIONS TO THE URBAN GREEN STRUCTURE

AMUND HARELAND



Forord



Quai Branley Museum, Paris (bilet nr. 1)

Eg er fascinert av mogleiken som er der til å nytta alle flater i byrom til grønt, dekkta tak og vegger med vegetasjon. I dag blir det stadig meir fokus på konsentrert bybygging. Fortett med vett er ordtaket. Gjer me det? Og er det ikkje i så tilfelle naturleg å ta i bruk fleire av dei litt meir utradisjonelle flatene i byen til vegetasjon? Me veit jo at det går an, og i byar som Chicago og Paris, og også i skandinaviske byar som Stockholm og København er det mykje meir utbreidd. Det er grundig dokumentert at grønt, og opphald i eller i nærleiken av, eit slikt miljø gjer godt for eit menneske. Eg tykkjer desse mogleikane blir alt for lite bruka her i Noreg. Eg er overbevist om at det vil gje mykje att til innbyggjarane, både estetisk og miljømessig. Eg vil derfor sjå nærare på fordelar, mogleikar og korleis dette kan brukast i byane våre til å laga betre uterom, og betre miljø i dei stadig meir fortetta omgjevnadane våre.

Samstundes meiner eg det også er viktig å sjå på dette på eit overordna nivå. Eit godt utarbeida detaljprosjekt er viktig for det eine nærmiljøet, men dersom det blir planlagt og gjennomført fleire anlegg over større område så vil effektane vera mykje større på bymiljø, forureining, total levestandard osv. Det er viktig å sjå på og utarbeida enkeltprosjekt på ein god måte, men mist like viktig og naudsynt er det med ein innfallsvinkel frå eit meir overordna nivå, for å kunna hausta dei positive effektane dette har for byane våre.

Eg vil retta ein stor takk til Lars Fischer, som har gjeve meg mykje god og konstruktiv rettleiing. Eg vil takka David Brasfield og Wenche Moe, begge ved Eiendoms- og byfornyelsesetaten i Oslo kommune, for velviljug hjelp ved førespurnader. Eg ynskjer også å takka syster mi, Turid Herland, for korrekturlesing.

Ås den 15. mai 2009

Amund Hareland



Samandrag

Samandrag

Kvifor er grønne tak og fasadar nytta så lite i norske byar? Det er eit faktum at me i dag har valt, ut frå miljøomsyn, å fortetta byane og leveområda våre. Det får konsekvensar for grøntområda her, som ofte blir mindre og samstundes får større belastning. I denne oppgåva tek eg føre meg det å dekkja bygde flater i byar med vegetasjon. Kvifor dette er relevant og kva gevinstar som kan oppnåast ved det blir teke opp. For å få gode resultat for heile område og byar er det også naudsynt å tenkja på temaet i samband med eit overordna perspektiv og som plangrep.

Eg har studert ei lang rekke ulike tekstar, bøker og artiklar. Det er skriva ein god del om temaet, men mykje av det er meir teknisk retta. Eg har freista å samla informasjon som er relevant og som har direkte verdi for menneska i byen, ikkje berre for ingeniørane i kommunen. Når det gjeld generelt for grønt i by, er det langt meir materiale som omtalar det i samband med menneskelege gevinstar, både psykiske og fysiske. Eg har i oppgåva sett på kva som vil vera relevant for grønne tak og fasadar, og også trekt ut kva som er særleg positivt.

For å konkretisera emnet har eg bruka ein metode der eg undersøker gode døme og gjer dei overførbare til eit prosjektområde. Eg har gjort ein studie på aktuelle og spanande anlegg rundt i verda. Dei er vurderte, omtala og evaluerte etter gjevne kriterium. Så har eg bruka det eg har lært til å koma med forslag på korleis eit stort transformasjonsområde på Ensjø i Oslo kan bli grønare med hjelp av slike løysingar.

Det er ingen tvil om at me her i Noreg har mykje å læra frå mange andre stader i verda, der dei har kome mykje lengre enn oss med å ta med vegetasjonen som ein fullverdig del av arkitekturen. Potensiala ved å bruka grønne tak og fasadar aktivt i urbane strøk kan vera særstore, og dei positive effektane mange. Dette burde derfor brukast som eit aktivt grep av planmyndigheitene for å få meir vegetasjon og betre levemiljø i byane våre.

Abstract

Why are green roofs and facades so very little used in Norwegian cities? It is a fact that we currently have chosen to condense our cities and living areas, by reason of environmental considerations. This affects the green areas, often simultaneously reducing them in size, and increasing their strain. In this paper I am consider the use of built surfaces in cities as a foundation for vegetation. I discuss why this is relevant for the inhabitants and what positive effects that can be achieved. To get good results from entire areas and cities, it is important to consider this subject from a large perspective, and use it as a tool when making development plans for an area.

I have studied several books, articles and other texts on this subject, and although a fair amount has been written, most seem to use a more technical approach to the subject matter. Instead, I have tried to gather information which is relevant and which directly concerns the inhabitants of a city, not only the council engineers. There is a lot more subject matter on greenery in cities in general, dealing with both mental and physical benefits for the inhabitants. In this paper I have looked at which parts of this subject matter is relevant to green roofs and facades, and I have tried to extract those that are especially attractive.

To concretize the subject I have used a method in which I examine good examples, and apply their principles to a specific project area. I have studied exciting cases from around the world, and discussed and evaluated them after specific criteria. Furthermore, I have used this study to suggest how a large transformation area, Ensjø in Oslo, can take advantage of these principles to get much more greenery.

There is no doubt that we here in Norway has much to learn on this subject. In other parts of the world, planners are much better at integrating vegetation as a worthy part of the overall architecture. There is a large potential in using greenery on facades and roofs in active urban areas, and there are many advantageous effects. Therefore it should be used actively by planners to give us more vegetation and better living environments in our cities.

Innhold

Forord	_____	s 3	Del 3 – Prosjektdel Ensjøbyen	_____	s 34
Samandrag	_____	s 4	Ensjo		s 35
Innhold	_____	s 5	Registreringar		s 37
Innleiing	_____	s 6	Høgdelagskart		s 37
Val av tema og problemstilling		s 6	Viktige trafikkårer		s 38
Forskingsspørsmål		s 6	Støykart		s 39
Avgrensing		s 7	Grøntkart		s 40
Definisjonar		s 7	Kommune og utbyggere sine analysar og planar		s 41
Presentasjon av ulike typar vegetasjon på tak og fasadar		s 8	Oppsummeringskart		s 42
Del 1 – Motivasjonsdel	_____	s 11	Forslag til korleis området kan bli grønare		s 44
Fortetting		s 12	Turveg - Grøntområde		s 44
Kvifor grønne tak og fasadar		s 15	Gresevegen		s 45
Grønt i by		s 15	Grøntdrag		s 46
Estetikk, psykisk og fysisk helse		s 15	Ensjo- og Gladenggata		s 47
Økologi og Miljø		s 17	Resterande bustadområde		s 48
Kva er så utfordringa med å få til grønne tak og fasadar?		s 22	Tyngdepunktet		s 49
Del 2 – Tilfellestudie	_____	s 23	Visualisering av forslag		s 50
Kriteritum		s 24	Avslutning	_____	s 51
Quai Branly Museum		s 25	Konklusjon		s 52
Petuelpark		s 26	Kjelder		s 54
Krawinahaus		s 27	Bileteopphav		s 55
Casa Bauträger		s 28			
St. Luke's Science Center Healing Garden		s 29			
ACROS Fukuoka		s 30			
Osaka Municipal Central Gymnasium		s 31			
Church of Jesus Christ of Latter-Day Saints Conference Center		s 32			
Oppsummering og vurdering		s 33			

Innleiing

Val av tema og problemstilling

Temaet eg har valt er stort og har mange retningar det kan vandra mot. Det er også gjort fleire oppgåver på grønne tak tidlegare ved same instituttet der eg studerer. Eg har alt gjort det klart at eg ynskjer å sjå på temaet særleg i forhold til fortetting. Min bakgrunn som overordna landskapsarkitekt gjer at eg også ynskjer å sjå på grønt på bygde flater i ein større samanheng, ikkje berre på detaljuforming av enkeltprosjekt. Grunnlaget for valet mitt er todelt:

1. Eg er særst fascinert av mogleikane som finst innafor bruk av vegetasjon på bygde flater, og av mogleikar til å laga flotte uterom av areal som elles ikkje ville hatt noko særleg verdi. Eg tenker her på konseptet av å ta i bruk desse flatene og å gje dei liv, bokstavleg talt.
2. Byar kan i nokre samanhengar vera "triste" stader å bu. Me er i dag avhengige av å fortetta leveområda våre, og då særskild der det alt er størst opphoping av menneske. Frå eit planleggarsynspunkt ynskjer ein då å gjera dette på ein god måte der det samstundes skapast gode leve- og opphaldsområde. Og det er i denne samanhengen spørsmålet om korleis samantett med punkt 1 over.

Dermed har eg til dels sett oppgåva mi. Eg ynskjer å fokusera på vegetasjon på bygde, harde overflater i byar, og korleis det kan gje noko att til menneske, og betra deira livskvalitet. Dette er særleg viktig i samband med fortetting sidan det i dei samanhengane blir ytterlegare press på områda, noko som kan føra til dårlegare livskvalitet.

Kva tema er det så som gjev direkte menneskelege gevinstar? Her er det fyrst og fremst estetikk, og estetikken sitt samband med mental helse som kjem naturleg inn. Grøntområde er enormt viktige, som eg vidare vil utdjupa, for folk sin velferd og trivsel (livskvalitet). Byar kan vera særst einsforma og visuelt

kjedelege. Mykje tyder på at vegetasjon kan gje store gevinstar med relativt liten innsats slik at menneske kan føla seg betre til sinns. Men det er også ei rekke miljøaspekt som det er aktuelt å nemna i samband med å gje betre leveforhold for menneske. Luftkvalitet, temperatur, støy og dyreliv er nokre av dei faktorene som kan påverkast av grønne overflater.

Vala over fører til at eg i større grad vil sjå på meir frodig typar vegetasjon enn til dømes Sedumtak (planteslekta sedum er sukkulente staudar med låg vekst og tjukke blad som er bruka ein del som særst lette grønne tak). Desse har mest verdi som tekniske løysingar. Dei er særst effektive i samband med lokal overvasshandsaming og har også gode miljøgevinstar, men er mindre verdifulle som grøntområde for menneske, visuelt og estetisk. Eg ynskjer ikkje med dette å nedvurdera nytta av Sedumtak, som er særst stor, og i alle høve mykje betre enn inga bruk av grønt, men i den settinga eg har i oppgåva mi er det mindre relevant enn mange andre alternativ.

Eg ynskjer ikkje å gjera ein studie i korleis dei gjorde det før,

men eit forsøk på å sjå på kva mogleikar det finst for å gjera liva betre i moderne byar og inn i framtida. Difor vil eg fokusera lite på historie. Eg vil ikkje heilt unngå temaet, eg vil til dømes visa til historiske prosjekt, men eg ynskjer ikkje å fokusera oppgåva rundt dette. Det er også gjort slikt arbeid før her på instituttet, og eg vil visa til Hovudoppgåva til Hanne Pollen (2000), som har gjort ei grundig historisk vurdering av grønne tak.

Eg ynskjer heller ikkje å leggja for mykje fokus på tekniske spørsmål og utfordringar. Det er ikkje det som er mitt fagområde, og det finst andre som er betre skikka til å gjera den delen av jobben. Eg er klar over at det er naudsynt å vera bevisst dei strukturelle krava som finst for å kunna bera den ekstra vekta som ulike jordlag og plantevekt gjev. Teknikkar for å bygga opp områda slik at dei skal halda tett mot konstruksjonen under, og å kunna gje liv til plantematerialet, er også relevante. Det er også enkelte klimakriterium som finst i desse litt annleis løysingane, i forhold til vanlege grøntområde. I dei utstrekningane det er naudsynt vil eg koma innpå temaet, men det vil ikkje vera hovudfokuset i oppgåva.



Eit typisk døme av sedumtak, Ford Dearborn Truck Assembly Plant i Michigan, USA.(Bilete nr. 2)

Eg kan då oppsummera med at eg vil fokusera på dei tema som gjev noko att til innbyggjarane, fyrst og fremst estetikk og miljø/økologi.

Forskingsspørsmål

- × Kva kan vegetasjon gjera for oss menneske i fortetta byar for å laga betre leveområde?
- × Korleis kan ein nytta grønne tak og fasadar til å auka opplevinga av vegetasjon i stadig meir fortetta byar?

Avgrensing

Oppgåva er delt inn i tri delar.

- × Eg har fyrst ein del der eg freistar å gje ein teoribakgrunn for oppgåva. Her prøver eg å fokusera på det eg har lagt til grunn for oppgåva og for kva eg ser på som viktige tankar. Eg freistar også å seia kva eg har som kriterium og kvifor.
- × Del to er evaluering av andre anlegg som er gjort. Her gjer eg fyrst greie for evalueringskriterium og kvifor desse er valde. Så vil eg sjå på nokre døme og evaluera dei.
- × Siste og tredje del er eit prosjekt i overordna skala der eg ser på området Ensjøbyen i Oslo og korleis det eg har sett på i dei fyrste delane av oppgåva kan nyttas til å gje betre kvalitet i området ved bruk av grønt på uortodokse flater. Det blir som ei eksemplifisering av det eg har lært.

Definisjonar

Det å planta vegetasjon på vegger og tak er i fylgje Dunnett og Kingsburry (2008, s. 1) eit av dei mest innovative og raskast utviklande felte når me talar om tema som økologi, hagedyrking og bygde miljø. Men for mange er dette ukjende tema og ukjende uttrykk, og dermed også ukjende tankar og mogleikar for nye prosjekt. Det er også stor skilnad

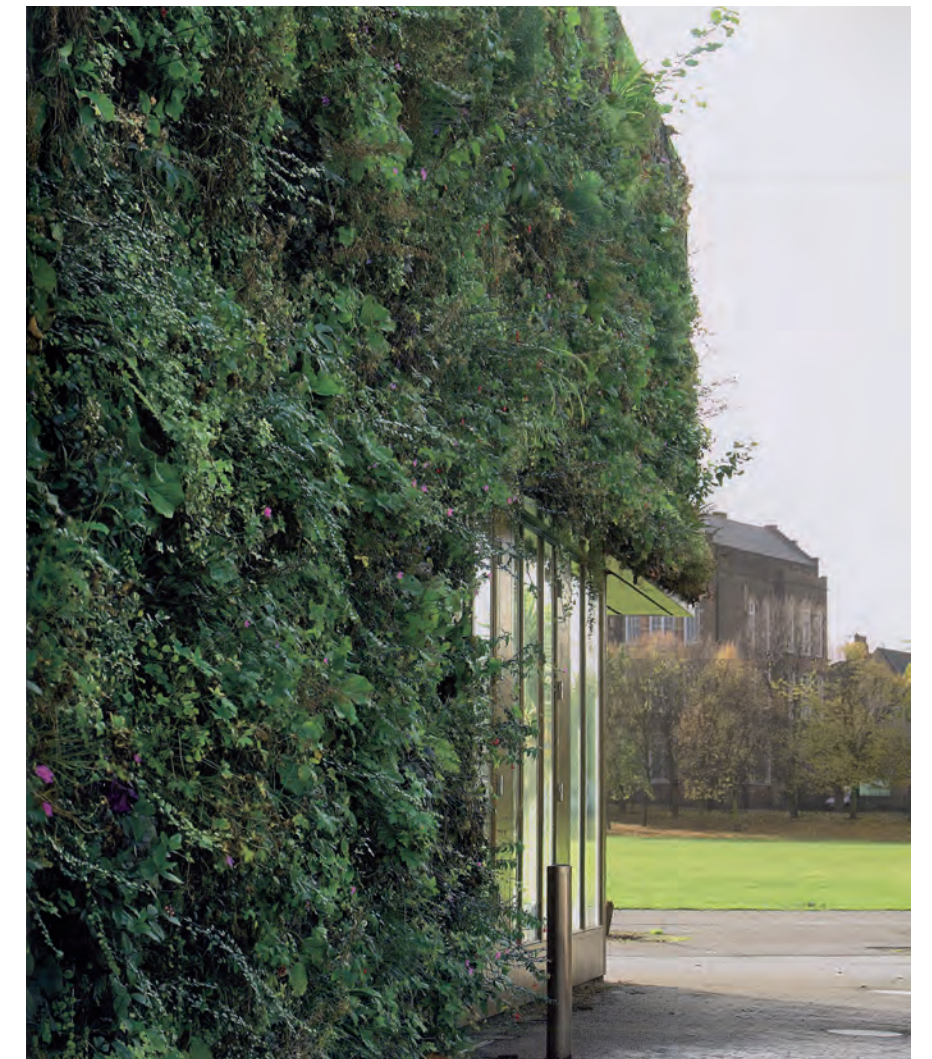


mellom dei ulike metodane og typane av vegeterte tak og vegger som kan nyttast, og som tener kvar sitt formål. Eg skal no freista å forklara temaet slik at det blir klårare for lesaren, og slik at også mine formål kjem klårare fram.

Grøne tak og fasadar

Eg bruker desse utrykka i stor grad i denne oppgåva. Med grønt meines då all form for vegetasjon. Tak og fasadar er eit samleomgrep for all former for bygde overflater. Døme er klatreplanter på vegg, torvtak, takhagar og underjordisk parkeringsanlegg med park oppå. Enda eit, særns arealeffektivt, tiltak som er blitt populært fleire stader i verda i det siste er miljøtunnelar, store vegstrekningar som er overbygde og lagt grøntareal på. Eg ynskjer å setta avgrensinga for uttrykket ved at det må vera areal som inneheld levande planter som dekkar over eit menneskeskapa byggverk. Mange arkitektar brukar uttrykket grønne tak berre om ekstensive tak (sjå forklaring under), då som eit grønt teppe over byggstrukturen, og uttrykket takhagar om intensive tak (sjå forklaring under). Eg tykkjer dette er noko upresist sidan denne bruken av ordet grønt er langt unna det me assosierar med det ved til dømes uttrykk som grøntdrag eller grøntstruktur, som ingen av dei seier noko om type vegetasjon. Eg brukar derfor grønne tak og fasadar som samleomgrep for alt.

Takhagar er eit omgrep som viser til funksjonen som ein hage, og derfor tenkt til glede for menneske, og dette er etter mi meining viktigare enn kva type planter som er der. Osmundson (1999, s. 13) definerte takhage som "... alle beplanta opne område, som er meint å sørgja for menneskeleg glede eller miljømessige forbetringar, som er avskilt frå jorda av ein bygning eller anna struktur..."



Døme på ulike typar grønne tak og fasadar. Over (bilete nr. 3): Ein vertikal hage med vegetasjon planta på veggen. Til venstre (bilete nr. 4): Her er det bruka planter til å gjera om ei betongsøyle til ein skulptur. Under (bilete nr. 5): Ein frodig takhage kan sjå ut og fungera som ein vanleg hage på bakkenivå.





*Døme på ulike typar grøne tak og fasadar.
Øvst (bilete nr. 6): Eit døme på løkk over konstruksjon
Over (bilete nr. 7): Eit typisk døme på ekstensivt tak der det må passast på vedlikehaldet slik at det ikkje legg seg opp jordlag og blir intensivt er torvtaket
Under (bilete nr. 8): Takhagar kan vera nydelige erstattningar for landskapsområde på bakken. Her Kaiser Center, Oakland-California.*



Presentasjon av ulike typar vegetasjon på tak og fasadar

Grøne tak

Det er langt vanlegare å bruka tak enn veggjar til vegetasjon. Moderne bruk av planter på tak skil seg frå tidlegare bruk ved å integrera planting og støttestrukturen deira med konstruksjonen av sjølve bygningen, og kanskje særleg ved bruk av moderne materiale. Før var det vanleg å enten avgrensa plantene til behaldarar eller potter, eller å bruka eit lag av ordinær vekstjord spreidd ut over området. Det siste kravde ofte at konstruksjonen måtte vera tilstrekkeleg forsterka i forhold til normalt for å halda den ekstra vekta. Tradisjonelt er det behaldarar med planter som står over ei belagt overflate. Sjølv om nyare stil også kan bruka større areal med harde overflater, og vera tilgjengelege for rekreasjon og anna bruk, så er dei dominert av planter og vegetasjon. (Dunnett og Kingsburry (2008), s. 2).

Det er vanleg å skilja mellom intensiv og ekstensiv takbeplantning.

× Intensiv

Denne typen minner om den gamle stilen der tanken var at det skulle fungera mest mogleg som ein konvensjonell hage. Det krev ein viss tjukkeleik på vekstmediet og kan innehalda heile skalaen av planter frå tre til buskar og grasplen. Det vil i dag vera meir utstrakt bruk av lettvektsmateriale som vekstmediet og i oppbygginga slik at vekta kan haldast noko nede. Dei fleste takhagar nyttar intensiv beplantning, me finn oftare areal som er bygde opp for velvære og rekreasjon meir enn det er for økologisk eller teknisk vinning.

Eg vil i mi oppgåve fokusera mest på denne typen grøne tak, av di dei passar betre inn i tematikken med menneskelege gevinstar som til dømes rekreasjon og visuelt, enn dei ekstensive typene. (Trekt saman frå Dunnett og Kingsburry (2008), s. 2)

× Ekstensiv

Dette er nødvendigvis ikkje meint for regelmessig menneskeleg bruk, eller som eit grøntområde å opphalda seg i på vanleg basis. Dei er meir retta mot å fyrst og fremst vera økologiske og bærekraftige løysingar. Dei er meinte til å krevja mindre av oppbygging, berevne på bygning og vedlikehald. Mykje tynnare lag med vekstmedium er brukt og fleire brukar ingen vanleg vekstjord i det heile. Dei skal vera mykje billigare både å konstruera og i drift enn intensive vegetative tak. Eit typisk døme på ekstensivt tak som har blitt noko populært i Noreg dei siste åra er Sedumtak, der planter frå Sedum-familien veks, ofte berre på eit filtag. Det er særst lett å leggja, kan brukast på dei fleste tak, krev lite vedlikehald og har likevel gode resultat i forhold til avrenning og heat island effekten, som er to kriterium eg omtalar under. (Trekt saman frå Dunnett og Kingsburry (2008), s. 2)

Men heller ikkje slike ekstensive løysingar er heilt problemfrie. Det er viktig at det ikkje blir for fuktig og næringsrikt, for då kan andre artar koma inn og ta over og gjera det meir intensivt, og av det starta å bygga opp jordlag. Det kan forårsaka ekstra vedlikehaldskrav.

Det er også ein annan variant som me kan seia er ein del av grøne tak, nemleg løkk over konstruksjonar. Dei har eit litt anna opphav enn vanlege takhagar sidan konstruksjonen byggst fyrst og fremst for å husa det som er oppå. Me har mange tilfelle der dette er nytta over parkeringsanlegg eller andre store underjordiske anlegg. Nå i dei siste åra har det også blitt meir vanleg å bygga over lengre strekk med vegar og la overflata få parkfunksjon. Dette vil i mange høve, for dei fleste, oppfattast heilt som ein ordinær park som då nyttar overflata i staden for vegen som vanlegvis hadde vore der. Desse lokka kan då både vera ekstensive og intensive, men er oftast det siste for å best kunna fylla rolla som rekreasjonsområde.

Grøne fasadar

Grøne fasadar gjer bruk av det vertikale planet til vegetasjon. Også her kan det delast inn i to ulike typar.

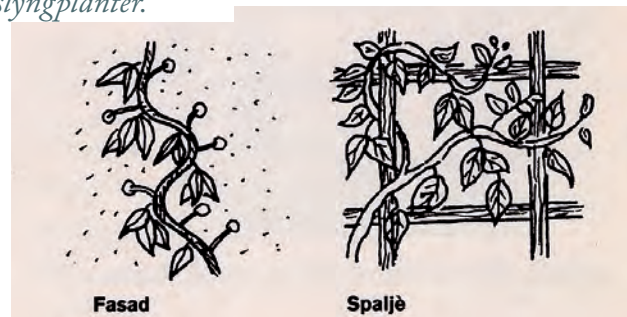
- × Den fyrste er det me er mest vande med i Noreg, nemleg klatreplanter som har røtene i bakken langs veggen. I denne kategorien må me skilja mellom to ulike typar, sjølvklatrande og dei som krev ei form for klatrestativ.

Den fyrste av desse har planter som ved hjelp av ulike teknikkar klorar seg til berre veggen og dermed blir eit lag direkte på denne. Typiske døme er Eføy (*Hedera helix*) og Klatrevillvin (*Parthenocissus quinquefolia*).



Over (bilete nr. 9): Eit døme på korleis ein sjølvklatrande planté (her Eføy) kan vegetera ein heil vegg. Under (bilete nr. 10): Skisse som visar skilnaden mellom sjølvklatrande planter og slyngplanter.

Den andre varianten har planter som treng noko å festa seg til, til dømes ei konstruksjon av wirar eller stålrameverk. Brukast dei på vegg kan dei stå på ei rame nokre centimeter utanfor veggen.



Det har også den fordel at det gjev eit stillestående luftrom mellom planter og vegg. Typiske døme er Humle (*Humulus lupulus*) og Alminnelig villvin (*Parthenocissus vitacea*).



Venstre (bilete nr. 11): Her er eit døme på korleis vanlege tre kan brukast som fasadebepplanting.

Høgre (bilete nr. 12) og under (bilete nr. 13): Visar døme på ulike måtar å nytta slyngplanter i samband med arkitektur og byggingar.

Når det nyttast konstruksjonar så kan det sjølvsagt også lagast heilt frittstående variantar, og det er berre fantasien som set grenser for korleis klatre-/slyngplanter kan nyttast. Men det er med denne typen ei grense for kor langt ulike plantetypar klarer å klatra oppetter, og dei brukar også lang tid på prosessen. Eit alternativ til å hjelpe både på tidsperspektivet og på klatrehøgde er å bruka fleire etasjar med klatreplanter over kvarandre, der det er mogleg, berre dei har eit vekstmedium å rota seg i.

- × Så har me den andre typen som er meir moderne og krev meir ny teknikk. Den blir ofte omtala som vertikale hagar. Her er det mange planter som heng oppetter veggen og dei har også røtene sine og får den næringa dei treng der, mest som ein vanleg hage som er vippt opp 90 grader. Det er vanleg å bruka alternative vekstmedium, og kanskje ingen i det heile for å kunne gjennomføre dette i praksis.

Ein føregangsperson innfor dette feltet i dag er Patrick Blanc som har utvikla sin eigen teknikk for slike veggar.

Han brukar ei metallramme som held ei loddrett PVC-plate. På denne plata er det festa ei filtmatte som det er klippa ut lommer i. I desse lommene "plantest" den vegetasjonen som skal vera her. Det er ingen vekstmedium ut over denne filtmatte og den jorda som fylgjer med røtene når planta kjem.





*Til venstre (bilete nr 14): Her ser me filtduken de blir planta i før det heile har grodd til.
Over (bilete nr. 15): Blanc brukar artar han finn i naturleg tilstand på fuktige steinklipper eller linkande.
Til høgre og under (bilete nr. 16 og 17): To døme på verticale hagar etter Blanc sinn teknikk.*



Oppsummering

Det finst ei mengd ulike løysingar som er krysningar av tak og fasadar, og andre alternativ der fleire hyller og verandaer kan laga mange grøne areal i og på ein bygning. Tak kan til dømes også slynga seg ned til bakken og skapa kontinuerleg kontakt med område der. Det er her mange kombinasjonar av å bruka grønt og å tenka arkitektur med planter som går ut over vanlege tankebanar, men kan vera viktige bidrag med grønt likevel. Det er heilt uinteressant kva ein kallar det eller om det kan klassifiserast som takhage eller ikkje. Det viktige er å bruka fantasien og utnytta så mange flater som mogleg til grønt. Då kan me gjera byar grøne, og ein kan enda opp med å ha planter rundt seg sjølv om ein bur langt over bakken midt i ei høgblock. Dette er framtidretta tankar som kan setja ein standard for korleis me ynskjer å ha det i byane våre. Og eg trur det er viktig for å få ei berekraftig utvikling.



Her er to døme på litt annleis tankegang rundt korleis vegetasjon kan brukast på ulike typar bygde flater. (Bilete nr. 18 over, og nr. 19 til venstre)

Ei pumpe sørgjer for jamleg tilførsel av vatn med all den næringa plantene treng. Det brukast då først og fremst planter som kan finnast i liknande naturlege scenario. Patrick Blanc sjølv fekk ideen etter å ha sett planter som lever på nær loddrette steinveggar ved fossefall i junglar i tropiske strøk. Røtene breiar seg ut langs filten og PVC-plata og dei treng særst liten utstrekning sidan dei får alt dei treng direkte og lett tilgjengeleg (frå Blanc si eigen bok (2008) og heimesida www.verticalgardenpatrickblanc.com).

MOTIVASJONSDEL



Fortetting

“Verda blir stadig meir urban. Omlag 65% av verdas populasjon er forventa å vera urban innan 2025.” (Ulijaszek 1999)

I Stortingsmelding nr. 31 (1992-93) om "Den regionale planleggingen og arealpolitikken" blir fortetting anbefalt som strategi for utbygging av byar og tettstader. Det blir grunngeve ut frå ein samanheng mellom arealbruk og miljøbelastning. Stortingsmelding nr. 29 (1996-97) "Regional planlegging og arealpolitikk" følgjer opp og utdjuar denne strategien.

Vidare kom det i 2003 ein NOU (Noregs offentlege utgreiingar) frå Kommunal- og regionaldepartement: NOU 2003:24 Mer effektiv bygningslovgiving. Her er det eit eige punkt som omhandlar fortetting som eit viktig verkemiddel for utvilning av berekraftige byar og tettstader (heile punktet er attgeve under).

5.6 Fortetting

Et viktig virkemiddel for målsettingen om en bærekraftig by- og tettstedsutvikling er bedre arealutnyttelse i byer og tettbygde strøk. Fortetningsbegrepet kan brukes om all byggevirksomhet innenfor dagens utbygde områder som fører til høyere eller mer effektiv arealutnyttelse.

Hensikten med fortetting av byområder er å forhindre byspredning og høyt arealforbruk og å oppnå en mer miljøvennlig bebyggelse. Energiforbruket i bygg og til transport er mindre i områder med høy tetthet enn i områder med lav tetthet.

Rikspolitiske retningslinjer for samordnet areal- og transportplanlegging gitt av Miljødepartementet, gir entydige føringer om fortetting av byområdene. Målet er at arealbruk og transportsystem skal utvikles slik at de fremmer en samfunnsøkonomisk bærekraftig og effektiv ressursutnyttelse ved samordning og korte avstander, økt konsentrasjon i byggesonene og ved å unngå inngrep i natur- og landbruksområder.

Fortetting kan skje på ulike måter: I villahagefortetting ved at det skjer en innfylling og komplettering ved tomtedeling, riving, sammenslåing og utbygging på restarealer, samt tilbygg, påbygg og seksjonering. Det kan også gjøres ved omforming og gjenbruk av dårlig utnyttede områder til andre formål. I tillegg kan man ved nybygging utnytte ubebygde restarealer innenfor byggesonen som ikke tidligere er tatt i bruk til utbyggingsformål.

Fortetting som planredskap benyttes både på kommune- og reguleringsplannivå. Kommuneplanen tar for seg prinsippene for fortetting, hvor fortettingen skal foretas og trekker opp ytre rammer for utnyttelsesgrad. Reguleringsplanen forteller i detalj måten fortettingen skal foregå på.

Fortetting er viktig i miljøkampen, i alle høve ut frå dei transport- og arealavgrensingane me har i dag. Kanskje er det eit naudsynt vonde i mange samanhengar, men det er også ei utfordring til å nytta areala betre, og særskild for byar er det viktig å nå også nytta bygde overflater som tak og vegger til grøntstruktur. Mykje større press på dei areala som er i tettbygde område gjer det naudsynt å bruka kvar kvadratmeter fornuftig og ha høg kvalitet på innhaldet, i alle ledd.

Det er mykje ukritisk arealbruk i byar i dag. Særleg har byggeaktiviteten i storbyane dei siste 20 åra gått feil veg. Til dømes vil ein spasertur gjennom sentrumsområde i Oslo gje eit innblikk i kva eg meiner: Dei harde overflatene er totalt dominerande. Veg og trafikk med parkering okkuperer størsteparten av dei areala som ikkje nyttast til bygningar. Det byggest høgare og trongare, noko som går utover bakgardane og uteområda og gjev dårleg plass, lite lysinnfall i leilegheiter og gardsrom og lite attraktive leikeplassar. Eg meiner ikkje at det er ulogisk eller vanskeleg å forstå kvifor det er slik, det er økonomien som styrer og så lenge det ikkje finst kraftigare føringar på kva som kan og må gjerast enn det er i dag så blir det raskt slik. Sjølv om dei i nabolanda våre har klart å få til



Dømer på byfortetting og korleis det kan gjerast, på godt og vondt.

Øver (bilete nr. 20): Eit dårleg døme frå Wexelsplass i Oslo.

Under (bilete nr. 21): Pilestredet Park, også i Oslo, som har vunne fleire prisar for si utforming.

Høgre (bilete nr. 22): Ei skisse av ein framtidig ny by, Gwanggyo, utanfor Seoul.





*Over (nr. 23): Grønland torg ligg dels over ein parkeringskjellar og dels over t-bane.
Under (nr. 24): Grøne tak kan også gje plass til dyrking av mat. På The Fairmont Waterfront Hotel i Vancouver sparar restauranten utgifter på 30 000 \$ i året ved å dyrka urter, grønnsaker og blomster på eige tak.*



dette betre med gode døme som Bo02 Hammerby Sjøstad, Bo99 i Helsingborg og Bo01 i Malmö.

I dei nemnde døma har dei klart å få til mykje fint med trivelegare område for menneske, også med grøntstruktur og uteareal. Men eg meiner me må tenkja enda vidare, og bruka fleire metodar for å gjera byane våre grønar. Det er ingen ny tanke at me vil ha store gevinstar av å tilrettelegga byar med meir grønt, men likevel blir det stadig nedprioritert. Å fortetta med vett er i høgaste grad å gje områda gode og mangfaldige grøntstrukturar, det viser forskning oss. Og det meiner eg i mange høve burde innebera å ta i bruk tak og fasadar som ein del av grøntstrukturen.

Det er også ein anna miljøkonsekvens ved å bu tett. Det viser seg at dess tettare ein bur, dess meir flyreiser tek ein. Også lokale fritidsreiser blir påverka. Menneske med hage tek i snitt ei fritidsreise i veka, mens dei utan hage tek tri. Balkongar og andre uterom kan hjelpa på mot effekten av å ha hage, og særleg dersom det er vegetasjon på eller nær balkongen eller uterommet. Er det tilgang på ein frodig nok takhage, bakgard eller balkong kan dette langt på veg gje same effekten som ein hage.

Det burde vera stadig vanskelegare å argumentera mot meir grønt på bygde overflater, me har kunnskapen, teknikken og også pengane dersom me ynskjer. Og det er fleire førebiletlege døme frå rundt i verda, sjølv om me ikkje har så mange å visa til her i landet, på korleis dette kan gjerast (som eg vil sjå på i tilfellestudien seinare i oppgåva). Og det burde vera mogleg å tenka litt fram i tid også her i landet, og sjå dei gevinstante me vil få, sosiale, miljømessige, og også økonomiske. Eit døme er å leggja parkering eller andre tilsvarande fasilitetar under bakken og behalda overflata som eit grønt uterom på lokk over. Det vil gjera område som er grå og kjedelige til økologiske flater med fotosyntese. Her kjem økologisk arealbalanse inn som eg omtalar litt seinare. Dette blir dobbel effekt sidan me får "bort" bilane samstundes som me får eit nytt grøntareal. Men dette er

svært dyrt og blir difor ofte ikkje nytta. Det tenkest kortsiktig økonomisk gevinst og lite på miljøet 20 år fram i tid og dei gevinstante me kan få av eit litt lengre perspektiv.

Eit anna emne som det var mykje fokus på på 80-talet åra var å kunna dyrka sin eigen mat. Rett og slett å bruka alt frå garasje- og hustak til bakgardar og balkongar til matauk. Det er stor trivsel i å kunna produsera sin eigen mat, ikkje berre estetisk med planter men også som positiv kjensle ved å kunna dyrka egne grønnsaker. Det er også spådd at me i ei ikkje alt for fjern framtid blir nøgde til å kunna produsera større andel av ferskvareprodukt lokalt på grunn av at transport er så avhengig av olje. Dette hende i Cuba då dei mista oljetilgangen sin då Sovjetunionen kollapsa. Etter kort tid produserte byane halvparten av alle ferskvarer sjølv. Alle tak blei brukte i produksjonen. Mange har studert dette tilfellet og kome fram til at kvaliteten på kosthaldet blir betre og maten er ferskare. Situasjonen gjev betre helse og betre livskvalitet.

Men grønne tak og fasadar kan ikkje åleine stå for byen sine grønne flater og rom. Det er på ingen måte det eg ynskjar å leggja opp til eller meiner er ei mogleg løysing. Men det er eit viktig tillegg når ein fortettar byen og det blir endå meir kamp om areala. Det kan og burde vera ein viktig del av den nødvendige grøntstrukturen i byar. Guttu og Thorén seier i sin veileder Fortett med kvalitet (1998 s. 13) "For å sikre en mest mulig mangfoldig og levedyktig grønnstruktur, må vi ta vare på ulike typer grønne områder både på privat og offentlig grunn. En mer biologisk fundert arealforvaltning må særlig prioritere grønnstrukturens sammenheng, form og innhold."

Eit viktig spørsmål er kva bruksformål det kan vera på slike grøntområde? Eg meiner målet er at det skal laga fleire og betre uteområde for menneska. Som rekreasjonsområde vil ein takhage i mange høve egna seg særst godt. Det vil kunna vera eit roleg og fraskilt friområde som kan innehalda dei fleste av dei vanlege ingrediensane for ein hage, bokstaveleg talt heva over byen sitt jag og mas. På godt og vondt blir det



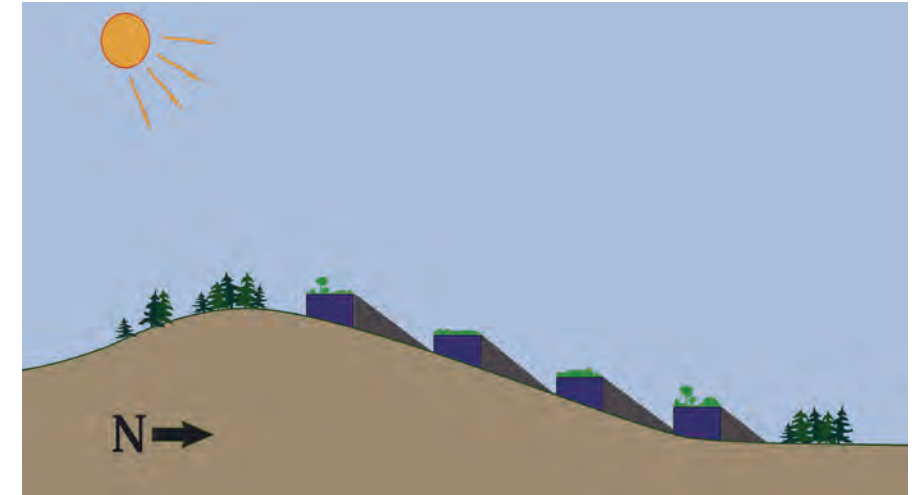
i mange samanhengar meir private område. Fordelar er at det kan skapa meir private, eller i leilegheitsbygg halvprivate, rekreasjonsområde. Det er nokre ulemper med offentlege park- og grøntområde i forhold til buområde. Fleire stader kjenner me til offentlege grøntområde som er lite hyggelige opphaldsstader med forskjellig klientell og aktivitetar, særleg på kvelds- og nattetid. På nokre måtar kan me seia at det lagar tryggare grøntområde når me også får nokre av dei som blir private og halvprivate. Dette kan tildømes vera sær fordelaktig i forhold til leikeareal for barn. Det vil vera tryggare å senda barn opp på eit område som er lukka og kontrollert, ikkje nær vegar og ukjende farar, enn å senda dei ned på bakken, over gata og ut i ein offentlig park. Og det å skaffa gode leike- og rekreasjonsareal, særleg til barn, bør vera avgjerande i fortettingsspørsmål i fylje Guttu og Thorén (1998, s. 35).

Det er også mange samanhengar der også slike areal kan nyttast som opne offentlege område. Lokk over parkeringskjeller eller liknande kan vera tilgjengeleg som eit kvart anna grøntområde, og planlegging og integrering i arkitektur før bygging vil kunna gjera at også takareal kan bli offentlig tilgjengeleg.

Takhagar kan auka brukbarheita av terreng som det elles ville vera ugunstig til å bygga bustader på. Aust- og nordvendte

skråningar vil gje mykje skugge på uteområde og gjera det vanskeleg å plassera bygningane. Takhagar kan koma over skuggesida og gje gode solrike opphaldsrom også for ugunstige terrengsituasjonar og når det er tett mellom burettslag.

Grøne fasadar er i ein litt anna situasjon enn tak. Det kan nyttast nær sagt i kva situasjon som helst, både offentlig og privat, store og små skalaer. Det vil kunna gjera eit lite parkområde større når avgrensinga i veggene blir ein del av grøntområdet. Det vil kunna gjera eit grøtt og hardt rom om til å få grønt preg utan å gå på kostnad av golvoverflata. Det kan vera ein vesentleg del av ei heilskapleg tenking og planlegging av grøne byområde for å få tilstrekkelege mengder grønt i eit område for å gje miljøgevinstar. Eller det kan vera eit enkeltstående vakkert økologisk element i seg sjølv.



Over (bilete nr. 25): Ei skisse som visar korleis takhagar kan gjera ugunstige terrengområde, for bustader og uteareal, meir brukande. Til venstre (bilete nr. 26): Visar eit døme på korleis arkitektur kan utformast slik at takareal kan bli offentlig lett tilgjengeleg. Under (bilete nr. 27): The High line blei bygd i New York i 1930 for frakttog. Når lastebilar tok over på 1950 talet blei den etterkvart ikkje nytte og gradvis tok vegetasjon over den høgstvevande jernbanetraseen. I 2003 blei den verna som ein drygt 2 km lang park/turveg.



Kvifor grønne tak og fasadar?

Grønt i by

”Den grønne byen er en sunnere by, både fysisk og psykisk, den gir bedre klimatiske forhold, særlig mikroklimatisk, bedre livskvalitet for mennesker og dyr, minsker energibehovet, øker det biologiske mangfoldet og har permakultur som mål (Permakultur er, kort forklart, eit heilskapleg planleggingsystem som baserer seg på å jobba med, ikkje mot, naturen. I utgangspunktet var det eit uttrykk som betydde permanent agrikultur og omhandla planlegging for å få maksimalt ressursforbruk med planter og dyr som levde saman med menneske. I seinare år har systemet kome til å omfatta formålstenleg retts- og finansstrategiar, inkludert strategiar for landtilgjenge, handelsstruktur og regional sjølvfinansiering. Slik er det eit fullstendig menneskeleg system (trekt saman frå www.permakultur.no og www.permaculture.net)). Bykvaliteter og miljøkvaliteter oppnås ved å stille bærekraftige mål: en by som fungerer økologisk riktig ved å ta vare på byens grønne områder, særlig grønnstrukturen gir både overlevelsesmuligheter for truede dyrearter og naturopplevelser, friluftsliv og sosiale kvaliteter for mennesker. Den horisontale grønnstrukturen er viktig og må ikke nedprioriteres, men også fasader, takterraser, takflater og byens private eller halvprivate rom med inne/uteklime kan bidra.” (www.gaiaarkitekter.no/DenGronneBy.html)

Det er ingen tvil om at grønt i byar er særst viktig. Det har i mange år herska stor semd om vegetasjonen si fordelaktige rolle. Og som det blir uttrykt over så kan også “fasader, takterraser, takflater og byens private eller halvprivate rom med inne/uteklime” bidra. Og eg meiner det bør spela ei stadig viktigare rolle i den situasjonen me er i der også miljøet krev ei stadig fortetting av byar. Eg vil vidare sjå på nokre av dei ulike tema det gjeld ut frå dei fokusretningane eg har valt tidlegare i oppgåva.

Særst mykje av den argumentasjonen som eg gjer går via

argument for grønt i by. Dette er naudsynt av di det for mange av argumenta eg brukar ikkje er mogleg å gå direkte til grønne tak og fasadar. Det mest ideelle for menneske i by ville vore å ha store grønne friareal tilgjengelege for alle. Så kjem den overnemnte diskusjonen med fortetting inn i biletet og gjer at kampen om areala ikkje gjer dette mogleg i tilstrekkeleg grad, og me må koma opp med meir originale alternativ. For andre argument kan det å nytta bygde overflater til grønt stå på eigne bein og gje fordelaktige resultat.

Estetikk, psykisk og fysisk helse

Ordet estetikk kjem frå gresk “aisthesis” som tyder inntrykk eller kjensle, altså det me opplever med sansane våre. Me brukar alle sansane våre når me opplever estetikk, ikkje berre synet. Den mest utvikla sansen vår er likevel synet, som står for totalt ca. 80% av våre sanseintrykk. Men også lukt er ein sterk sans som gjev oss sterke minne (frå byggekologi 4). Skjønnheit er viktig for oss, og planter og grønt er viktige faktorar i vår oppfatning av skjønnheit. Det gjev positive inntrykk til fleire av sansane våre og er, som me skal sjå under, vesentlig for både fysisk og psykisk helse.

I samband med diskusjon rundt grønne tak og fasadar i dag og argument for desse så blir merkeleg nok ikkje det estetiske nemnt før etter fleire andre tema. Som landskapsarkitekt så er eg vand med å arbeida for å skapa vakre

*Grønt på vegger og tak kan gjer byggs særst vakre.
Over (bilete nr. 28):
Krawinahouse, Wien.
Venstre (bilete nr. 29): Quai Branly Museum, Paris.*



og gode uterom og landskap. Innafor arkitektur er dette eit prioritert og mykje diskutert tema, særleg i byar. Utsjånaden på nye bygg, som til dømes Operahuset eller det nye Munch-museet og Deichmanske bibliotek, skapar debatt og engasjement. Det er ikkje berre store nasjonale bygg, men også mindre profilerte prosjekt, både nybygging og restaurering, som kan skapa stor lokal iver rundt estetikken. Likevel er det vanskeleg å argumentera for grønne tak og fasadar med anna enn meir målbare verdiar. Særleg prisgjevne verdiar som avrenningsavgrensing er populære av di det minskar press på

overbelasta røyrnett og reduserer oversymjingsfaren. Alt dette sjølv om me veit ein god del om grønt i byar og det positive det gjer for menneska der og deira psyke.

Det er gjort fleire studiar på kva grønt kan gjera for menneskeleg stress og fysisk helse. Ulrich et. Al. (1991) gjorde eit forsøk der dei studerte kva omgjevnader som verkar best til å roa eit menneske som kjem frå ein stressa situasjon. Det blei påvist signifikant forskjell i reaksjon på omgjevnader av by og natur, der naturomgjevnadane var klart best og skapa størst stressreduksjon. I ei anna avhandling av Ulrich (2002) der han evaluerar forskning på helseeffekt av grønt i og ved sjukehus og andre helseanstaltar, kjem han til denne konklusjonen: "Funn frå fleire studiar har konvertert i å indikera at noko så enkelt som å sjå somme typar natur og hagescener monaleg betrar stressnivået på berre fem minutt eller mindre. Vidare har ei avgrensa mengd forskning funne at å sjå på natur for lengre periodar ikkje berre hjelper til å roa pasienten, men også kan fremma forbedring i kliniske resultat – som redusert inntak av smertestillande medisinar og innkorta sjukehusopphald." Dette seier mykje om kva effekt grønt kan ha på menneske gjennom sitt visuelle nærver, og av dette også kva effekt vegetasjon på bygde flater vil kunna ha. Dette gjeld særleg for stader der det naturleg ikkje ville vore noko grønt.

Også Kaplan et al. (1989) gjorde ei interessant undersøking om verdien av natur i nærleiken av arbeidsplassen. Kontorarbeidande som i det minste kunne sjå noko form for grønt ut vindauge (som tre og gras) var meir tilfredse enn dei som ikkje hadde utsikt i det heile eller berre hadde utsikt mot bygde massar som vegar og bygningar. Dei som anten hadde god naturutsikt eller dei som arbeida ute kom ut med vesentleg lågare stressnivå. Dei hadde også færre helseproblem og høgare nivå av tilfredsheit med eigen livskvalitet.

Anne Karin Kristensen skreiv ei hovudoppgåve (1999) på UMB som handla om urbane grøntområde sin effekt på stress. Ho både vurderte andre sitt arbeid innan feltet og

gjorde eit eige forsøk. Konklusjonen hennar var noko meir nyanserte enn dei to over. Ho innrømmer at også alle hennar intervjukandidatar opplevde stressreduksjon i forhold til urbane grøntområde, men meinte at dette som resultat åleine var for lite nyansert. Sterkt naturelskande og urbane menneske vil oppleve forskjellige typar grøntområde som stressreduserande, frå meir fritt voksende natur til meir designa område. "Jeg tolker resultatene slik at ulikheter i forhold til hva man opplever kontroll, forutsigbarhet, bearbeidelse av frustrasjon med, viser seg ved ulike preferanser grøntområder, ulike erfaringar og ulike holdningar i forhold til by og natur, ulike opplevelser som er mangfoldig og enkelt, ulike opplevelser til andre mennesker og tre." Ho meiner med dette at det ikkje er situasjonen i seg sjølv som er stressreduserande men opplevinga av situasjonen. Eg kan ikkje forstå at det skal ha så mykje å seia for verdien av grøntområde. Men det at ulike personlegdomar har forskjellige preferansar på kva type grøntområde som er best for dei, gjev ein god indikasjon på at me absolutt burde utforma heile spekteret av grøntområde og at dei meir stiliserte og designa variantane også kan ha stor verdi for menneske. Dette er det kanskje ekstra verdifullt å hugsa på i tette bystrøk der truleg konsentrasjonen av urbane menneske vil vera større.

Richard Florida (frå foredrag Citisense 2008) har forska mykje på korleis me menneske vel stader å busetja oss og kva som er

suksessfaktorar for eit område eller ein by. Mykje av det han har kome fram til kan kanskje vera litt overraskande. Det har på mange måtar i fleire år gått mot at plassering ikkje lenger er så avgjerande for arbeidsplassar. Verda blir stadig flatare. Den teknologiske utviklinga gjer at mykje arbeid no kan utførast nærast kvar som helst. Ein treng ein PC og tilgang til Internett, som ein også nå får nærast kvar som helst. Også transport er mykje enklare og meir effektiv enn før, og kommunikasjon med videooverførte møter eller oversending av informasjon. På grunn av dette skulle ein kanskje tru det er det same kvar ein vel å busetja seg. Men plassering viser seg å vera utruleg viktig for oss, i mange høve heilt avgjerande. Kvifor er dette så viktig og kva er då avgjerande faktorar for kvar me ynskjer å bu?



*Kvifor ein av desse stadene ville du helst budd og arbeida?
Over (bilete nr. 30): Plan for Zorlu Ecocity, Istanbul.
Høgre (bilete nr. 31): Majorstuen, Oslo.*



Plassering er meir viktig nå enn det nokon gong har vore. I 2008 bur for fyrste gong meir enn 50% av verda i urbane strøk. Og me flyttar ikkje til arbeidsplassar slik det alltid har vore tidlegare. Det er ganske langt ned på lista for dei fleste. Me vel heilt frivillig å bu i byar. Byane er faktisk meir avhengige

av å konkurrera om innbyggjarane. I følgje Florida kan me setja opp ein pyramide som viser rangering av viktige faktorar for vårt val av stad å bu. Nedst er sikkerheit og trykkleik, så kjem jobb og moglegheit for menneske til å bruka evnene sine. Dernest kjem godt leiarskap som kan inspirera folk og ikkje dempa deira kreativitet, så openheit til mangfald og toleranse. Men på toppen, det som er mest avgjerande for å halda folk tilfredse og som gjev menneska stoltheit for byen sin og gjer at dei ikkje vil flytta, er territoriale verdiar. Det blir kalla den estetiske faktoren og seier litt om kor viktig estetikk er for oss. Valet går direkte på området sine kvalitetar. Her kjem grøntområde inn som ein viktig verdi. Den kjende sosiologen Terry Clark seier dette om territoriale verdiar: "Omtrent halvparten av oss føretrekker urbane rekreasjonsområde og den andre halvparten naturlege rekreasjonsområde." Det betyr at dersom me skal bygga populære regionar så må dei kunne tilby begge delar. Både mykje god kultur og gode varierte og flotte uterom og grøntområde. Samstundes så minner dette mykje om resultatane til Kristensen (1999) som fann to ulike preferansar av grøntområde fordelt på urbane og sterkt naturelskande menneske. Dei hadde begge avslappande reaksjon på grøntområde. Dermed har alle ulike typar grøntområde verdi av di me er så forskjellige og har så ulike preferansar på type grøntområde.

Irene Tinagli (frå foredrag Citisense 2008) har undersøkt menneske si tilfredsheit med byen sin. Over 30 000 fordelt over heile USA har vore med. Kva er så fellesfaktorar der dei er mest nøgde?

Det viktigaste i fallande rekkefølge er:

- 1- den estetiske og fysiske settinga
- 2- openheit og det sosiale aspektet
- 3- utandørs aktivitetar og parkar
- 4- luftkvalitet
- 5- klima

4 av dei 5 øvste her er relatert til estetikk og 3 av 5 er direkte

I Zürich MFO park, som er del av eit omforma industriområde, har dei bruka ei rekke ulike klatre og slyngplanter som dekke over ein stålkonstruksjon. Den er tenkt som ein ny type open plass med fleir ulike funksjonar; ein stad og møtast og for leik, men har også funksjon for organiserte hendelsar som teater, konsertar og kinoframsying. Ei serie trapper og gangveggar gjer ei solplattform på toppen, med omfattande utsyn over byen, tilgjengeleg for publikum. (Bilete nr. 32)



relatert til det naturlege miljøet. Dette burde få oss til å tenka drastisk annleis når det gjeld byutforming, ja generelt utforming av leveområde. Og særleg viktig er dette når me i tillegg trekk inn byfortetting. Dette legg press på det naturlege miljøet og korleis dette er i byane våre sidan det er den avgjerande faktoren for mange menneske. Det må også sjåast i eit større perspektiv sidan byar og regionar blir tvungne til å konkurrera om menneske, for å tiltrekka seg dei beste talenta innan ulike bransjar. Skal Osloregionen kunna konkurrera med til dømes Stockholm, eller resten av verda for den del, så må dei kunna tilby det som er attraktivt for menneske. Og her kan grøne tak og fasadar vera eit viktig element som vil ha innverknad på fleirtalet av punkta over. Det er eit klart svar på spørsmålet om kva menneske vil ha og kva som gjer dei nøgde med leveområdet sitt. Dei fleste av oss vil vera heilt samde om at eit bygg med ein frodig takhage eller ein av Patrick Blanc sine fasadebeplantingar vil vera særst estetisk tilfredsstillande. Me bør bruka vegetasjon aktivt for å gjera bygningane våre vakrere.

Økologi og miljø

Økologisk arealbalanse og green plot ratio

For mange av dei positive effektane me ser av vegetasjon i byar så er den fysiske mengda grønt av avgjerande tyding for effekten. Til dømes reinsing av luftforureining er direkte motsvarande til kor mykje fotosyntese som finn stad. Også for nivå av støy, dyreliv, svevestøv og temperatur er mengda grønt viktig. I den samanhenga vil eg trekka fram og omtala to omgrep som er relevante i forhold til det.

- × Økologisk arealbalanse ser på ei endring på eit område, til dømes ei utbygging, og samanliknar kor mykje areal som beslageleggast (negativ endring) og kor mykje som blir, økologisk sett, forbetra (positiv endring) frå den tidlegare tilstanden.

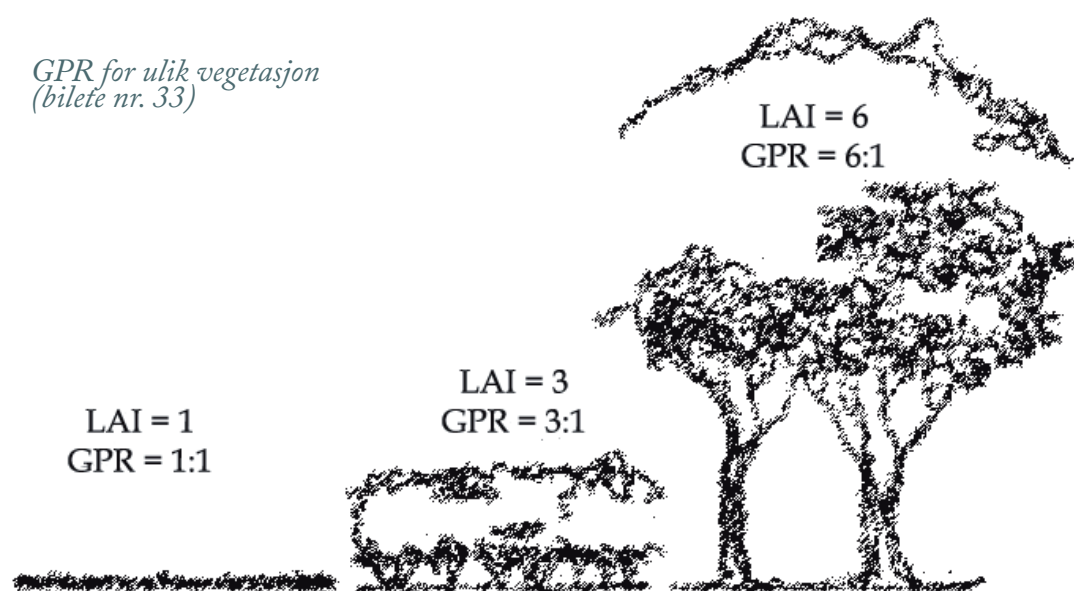
I fylgje ”Byggeri og Økologi (Idékatalog) – økologiske omsyn i byplanlegging” (Gade, 1988) kan økologisk verdi vurderast ut frå følgjande grunnreglar:

- Jo meir varierte vilkåra er i eit område, dess meir artsrike vil plante- og dyresamfunna vera.
- Jo meir ekstreme vilkåra er i eit område, dess meir artsfattige og ustabile vil plante- og dyresamfunna vera.
- Jo oftare og meir djuptgåande ein biotop blir utsett for menneskelege inngrep, dess meir artsfattige og ustabile vil plante- og dyresamfunna vera.

Ønske om ein arealbalanse krev då at for alt område som blir nedgradert så skal minst like mykje areal oppgraderast til høgare økologisk verdi. Dette vil til dømes i byfortetting kunne krevja at nye område blir tekne i bruk og gjevne høgare økologisk verdi.

- × For å kunna omtala kor mykje arbeid eit gjeve areal vil gjera i miljømessig og økologisk samanheng må mengde fotosyntese som finn stad målast på ein måte. Å finna ein god måte å bestemma dette på er vanskelig. Det er mange ulike element som kan påverka kvaliteten og utstrekninga

GPR for ulike vegetasjon (bilete nr. 33)



til vegetasjonen. Til dømes kan ulike plantelag og –typar påverka situasjonen mykje. Eit tre vil ha langt større effekt enn berre eit dekke av gras på same grunnarealet. Her tek eg i bruk nokre vanlege biologiske måleiningar for å kunna ha ein kjent standard å samanlikna med. LAI (leaf area index = bladarealindeks) måler totalt bladoverflateareal (rekner berre ei side per blad) per eining bakkeareal. Dersom me tek gjennomsnittet av dette for eit område er resultatet GPR (green plot ratio = forholdet mellom grønt og bakkeareal). GPR for gras vil vera 1:1, for buskar 3:1 og for tre frå 6:1 til opp mot 10:1, avhengig av trea og underliggande busk- og botnvegetasjon. Dette er ikkje ein presis metode, men det gjev ein god indikasjon på effektiviteten til vegetasjonen på eit område. Det er i alle høve mykje betre enn å berre måla bakkearealet som er dekkja med grønt utan å seia noko om mengda fotosyntese som skjer (definisjonar av Ong 2003).

Eg tek med dette her for å ha eit vurderingskriterium til å sjå på og forstå dei ulike effektan forskjellige vegetasjon vil kunna ha. Det er ikkje tenkt som finrekning, men berre til å grovt forklara vurderinga av ulike anlegg. Denne måten å måla på fangar oppmerksomda mot viktigheita av grønt i by, og klassifiserar mengda av det på ein meir korrekt måte. Det viser at det ikkje berre er det dekkja bakkeareal som er avgjerande, men også kva vegetasjon som er der.

Sjølv om det ikkje blir omtala her så er mengda grønt også ein parameter i forhold til estetikk og velværet menneske kjenner av å vera i naturen. Så til ein viss grad kan også omgrepa her brukast i argumentasjonen kapitlet over om estetikk, fysisk og psykisk helse.

Luft- og vassreinsing

Det kanskje flest assosierer med forureining er

dårleg luft å pusta i. Og det er særleg i dei tette delane av byar at dette problemet blir størst. Her er størst mengde avgassar og svevestøv i lufta. Nokre gonger er det så ille at me kan sjå det med det blotte auget. Og alle som stundvis oppheld seg i meir landlege omgjevnader, til fjells eller til sjøs merkar kor mykje betre lufta er å puste i der. Luktsansen er også ein kraftfull sans som gjev oss nokre av dei sterkaste minna vår. God, frisk luft har mykje å seia for velvære, også slik me oppfattar det gjennom luktesansen.

Vasskvaliteten lid mykje same lagnad som lufta, der vatnet fangar opp og tek med seg mykje av den ureinheita det møter i lufta og på bakken.



Somme tider kan luftforureininga vera synleg for det blotte auge, her frå Trondheim (bilete nr. 34)

Ein del planter i byen vil reinsa lufta monaleg for ulike avgassar. I Byggeologi 3 (1997) oppgjev dei ei rekke verdier for effektiviteten. For eksempel kan ei rekke tre langs ei gate redusera svevestøv med minst 50% og luftforureining med minst 80%. Tri middels store tre vil kunna produsera nok oksygen til å halda liv i eit menneske. Gjennom å føra inn grønne planter i byane, planta tre på gatene og i bakgardar og å planta vegetasjon på vegger og tak kan byklimaet betrast sær mykje, fyrst og fremst i den bladrike, grønne delen av



Eit døme frå ei svensk bok som visar kor stor forbetrande effekt berre små mengdar vegetasjon kan ha på svevepartiklar (bilete nr. 35)

året. Lufta reinskest, oksygen produserest og problema med høge temperaturar og tørr luft minskar. Det held sannsynlegvis om omtrent 5% av alle horisontale og vertikale flater i byen blir grønne for å skapa eit sunt byklima vår, sommar og haust.

Som nemnt over kan ein bruka GPR for område for å avgjera kor effektivt eit gjeve areal vil vera for å reinska luft og vatn. Ved bruk av GPR, så får sjølvsgt vertikale hagar sær gode resultat sidan det nesten ikkje dekkjer bakkeareal. Men i fylgje ein av gründerane på moderne vertikale hagar, Patrick Blanc (www.verticalgardenpatrickblanc.com), så har desse endå eit spesielt fortrinn når det gjeld luft- og vassreinsking. "I tillegg til blada og deira velkjende luftforbetrande effekt, så fungerer røtene og alle mikroorganismar relatert til dei, som vide luftreinskande overflater med den høgaste vekt til storleikseffekt. Filtduken fangar forureina partiklar frå lufta og bryt dei langsamt ned og mineraliserer dei før dei endar som plantegjødsel. Vertikale hagar er derfor eit effektivt verktøy som luft- og vassreinsar der flate overflater alt er tungt utnytta til menneskelege aktivitetar."

Støy

Lydmiljøet er ein viktig faktor i ein by. Det blir aldri heilt stilt nokon stad, særleg ikkje i nærleiken av sentrum og større vegar. Vegstøy og anna menneskeleg aktivitet gjev ein konstant dur i bakgrunnen. Og på utsette stader går det raskt på kostnad av søvnkvalitet og menneska si fysiske og psykiske helse. Me veit at lyd påverkar menneske sine

tankar og inntrykk. "Nåtidsmennesket sitt behov for stillheit – av stille rom, stille miljø ute og inne – er forbisett og forringa. For vår psykiske balanse må me få oasar der me kan tenka, meditera, kopla av eller sovna i fred. Lyd påverkar våre sinn, kjensler, draumar, tankar og fantasi." (Byggeologi 4, 1997)

Vegetasjon og grøntområde kan ha to positive effektar i samband med støy.

- × For det fyrste og mest openbare har det ein lydabsorpsjonseffekt. "To til tre rekker med tre og undervegetasjon kan dempe støy med 30-35db" (Byggeologi 3, 1997). Dette er sær mykje. Desibel er ei logaritmisk måleining, så ei minking på berre 3db halverer effekten. Bruk av vegetasjon på tak og spesielt på fasadar vil også vera verdifullt her. Lyd reflekterer av harde overflater og forsterkest ved resonans. Romforsterking er ein kjent faktor ved utrekning av innandørs akustikk og effekten vil også vera stor i uterom. All reduksjon av refleksjonar og absorbering av lyd vil raskt hjelpa på støynivået, og ser ein bort frå grønne område er det få flater i byar som ikkje er harde og dermed ueigna i samband med lyddemping.



Det finst mange støykjelder i byar og mange harde overflater som gjer at lyden lett reflekterer og resonerar frå vegger, gater og plasser. (Bilete nr. 36)

Ein vegetert vegg som dette kan ha god positiv innverknad på støy. (Bilete nr. 37)



- × Ein annan effekt grønne område gjev er positiv lyd. Med det meiner eg lyd som ikkje er støy, men har kvalitetar som me sett pris på. Me veit, til dømes, at særleg lyd av vatn gjev eit meir positivt inntrykk av eit bilete, sjølv om det ikkje er noko vatn synleg på biletet. Motsatt vil vegstøy trekke negativt. Positiv lyd kan då leggja seg over og dermed fjerna det lydmiljøet som elles er der i byen.

No er det ikkje mogleg å få til rennande vatn overalt byar og det er enda meir utfordrande på tak og fasadar. Men me må kunna meina at også andre lydelement som normalt oppfattast som positive vil gje same effekt.

"Å høyra vinden, suset i lauvverket og fuglane er ein kvalitet som held på å forsvinna i bymiljøet." (Byggeologi 4, 1997)

Blad som raslar i vind er nok blant dei fleste sett på som meir roande enn bylarm. I eit anna punkt i oppgåva omtalar eg dyreliv, og fuglesong er i den samanheng også eit positivt bidrag til byen sitt lydbilete.

Litt på sida men også relevant, så har John Hetherington, Terry C. Daniel og Thomas C. Brown (1993) konkludert med at lyd

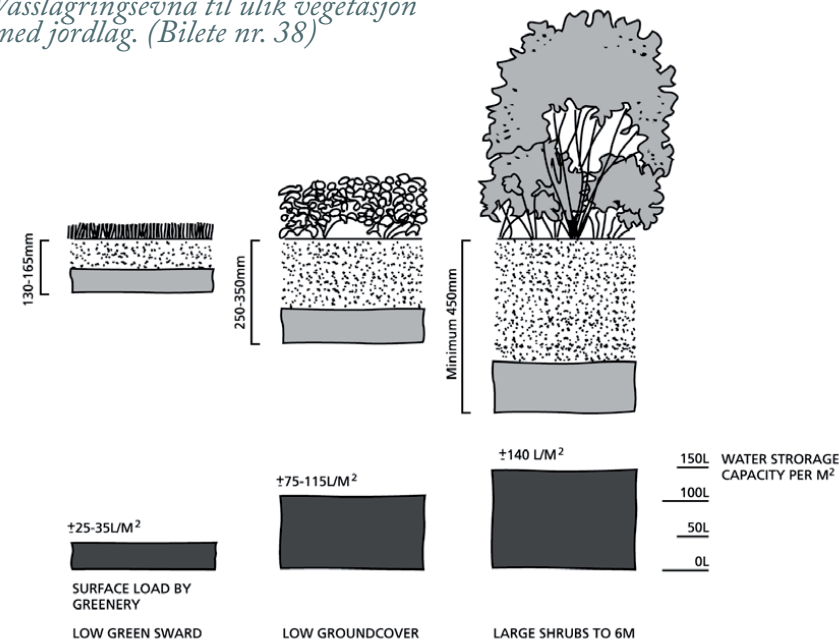
påverkar vår oppfatting av naturomgjevnadene våre i ”Is motion more important than it sounds?: The medium of presentation in environment perception research”. Dette viser også til kor mykje lyd påverkar vår oppleving av ein stad. Og motsatt har det også ein psykologisk positiv effekt i forhold til støy at når ein er i eit grønt område med natur rundt seg, og ikkje ser støykjelda, så blir støyen mindre påtrengjande.

Kvar for seg kan desse punkta ha stor tyding for vår oppfatting av lydbilete og støymengde i eit byrom. Men koplar ein dei saman får dei ekstra stor verdi. Får ein nok grønt i eit område til å merkbart dempa bystøyen, samstundes som positive lydkjelder er til stades, vil resultatet vera ekstra godt. Dette har også med utforming av området å gjera, og om det blir meir enn berre enkeltprosjekt spreidd rundt omkring. Det er viktig med felles planlegging av område for å oppnå god effekt. Døme er nokre av hagebyane i Oslo der det berre få meter frå den intensive byen er ei heilt anna stemning. Det herskar ei ro og det opplevest som stillheit med fuglesong og rasling i blad.

Avrenning (lokal overvasshandsaming)

Dette er egentleg eit stort og viktig punkt i dei fleste argumenteringar for grønne tak i samband med at byar består av ei så overveldande mengd tette overflater. Eg vil bruka lite tid på det grunna valet om å fokusera meir på direkte menneskelege gevinstar. Grønne tak og også fasadar fordrøyar, lagrar og kan fordampa store mengder av nedbøren som kjem. Så tynne lag som dei før omtala Sedum-taka kan minska avrenning med 50-80% mens meir intensive alternativ kan totalt fjerna avrenning. Dette er eit stor pluss i forhold til avløpssystem i byar og lokal overvasshandsaming, men gjev ikkje så stor direkte gevinst for dei som er der. Men eg nemner det likevel sidan det er eit så viktig argument i temaet grønne tak og fasadar i by. Og det har jo også ein effekt mot oversymjingar som gjev ein sær direkte gevinst for dei involverte.

Vasslagringsevna til ulike vegetasjon med jordlag. (Bilete nr. 38)



Temperatur – heat island effekt

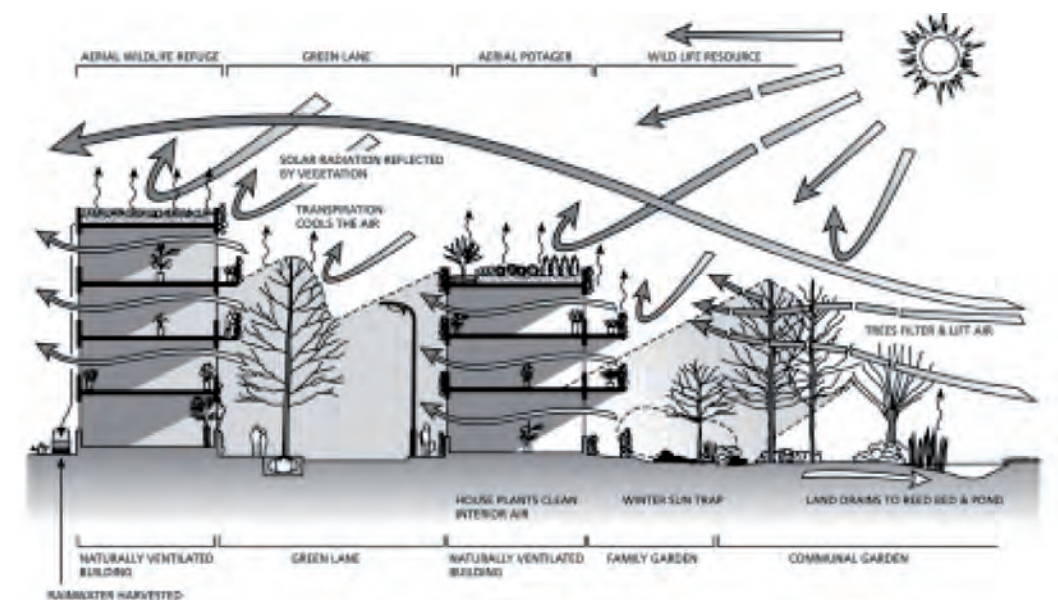
Eit høgt dekke av planter på bygningar og plantedecke over unaturlege overflater vil effektivt redusera den temperaturstiginga som kan inntreffa grunna varmeopphoping frå absorpsjon av solstråling på vegar og bygningar i byar.

Etterkvart som me bygger opp urbane område så endrar me landskapet. Bygningar, vegar og anna infrastruktur erstattar ope land og vegetasjon. Overflater som var permeable og til dels fuktige blir nå ugjennomtrengjelege og turre. Dette fører til at urbane område blir varmare enn dei landlege omgjevnadane. Det er same effekten me kjenner når me går barbeint på asfalt ein varm og solrik sommardag. Overflata her vil vera mykje varmare enn på grassletta like bortanfor. Også lufta like over bakken vil varmest kraftig opp. Tenkt i samanheng med ein heil by så blir det store mengder slike overflater (takflater, vegar, parkeringsplassar, osb.), og den totale effekten blir at

heile byen får ein høgare temperatur.

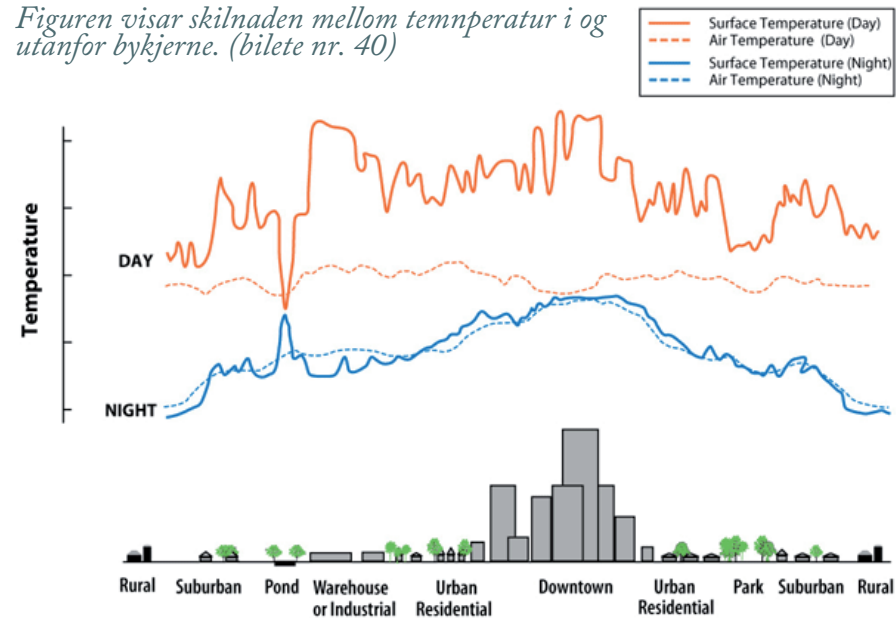
På sjølve overflata, som til dømes eit tak med takpapp, vil temperaturen på ein varm og solrik sommardag kunna vera 27-50 grader varmare enn lufta. Lufttemperaturen i sentrum av ein stor by kan då vera 1-3 grader varmare på dagtid. Ein skilnad her er at mens overflatetemperaturen viser klart størst skilnad på dagen når sola skin, vil lufttemperaturen kunna ha større skilnad mellom by og land på natta. Då kan skilnaden på ei klar, vindstille natt vera opp til 12 grader. (basert på informasjon funne på www.epa.gov/heatisland/index.htm)

Flott vil kanskje mange seia og tenkja på kor kaldt det er i Noreg. Og denne effekten av grønt på bygg er klart viktigare i varmare strøk. Men det er likevel litt meir komplisert. For det fyrste vil denne effekten føra til mykje større temperatursvingingar. Spranga blir større frå kaldt til varmt. Det vil vera skadeleg for overflatene, som til dømes takpappen, og mindre gunstig for klimaet og utemiljøet. Dessutan er det langt frå alltid ynskja å ha høgare temperatur i bykjernen. Der er det ofte varmt og klamt og dårleg luft på sommardagar. Lufta vil bli stillestående og ubehageleg og meir energi vil gå



Effekten vegetasjon kan ha på urban arkitektur (bilete nr. 39).

Figuren viser skilnaden mellom temperatur i og utanfor bykjerner. (bilete nr. 40)



til klimaanlegg. Og om vinteren vil me heller ikkje få den same effekten med oppvarming.

Dyreliv

Dyreliv og biodiversitet er ein viktig del av eit økosystem. Også i byar er dette relevant. Mange artar er viktige som nedbrytarar, og som ein del av krinslaupa som er med på å reinska opp i forureiningane. Fleire dyreartar er også positive for bylivet, eit døme er fuglar med songen sin.

Mange artar kan trivast i byområde dersom tilhøva blir lagt til rette. Det er vanskelegare å bevisa positive resultat for biodiversitet. Dette er særst avhengig av type og kvalitet på det grønne, samanheng med andre område samt ei rekke fleire spesifikasjonar. Men generelt vil ein større andel dekkja med grønt vera fordelaktig for biodiversiteten. For dyreliv er det også viktig at ein freistar å bruk stadeigne artar og også stadeigen jord så langt det er praktisk mogleg.

Brennheisen (2003) har studert det bioøkologiske potensialet for dei nye habitata som kjem med grønt på tak, og han

oppdaga fordelar for biodiversitet. Også fleire trua artar blei funne.

“Dei grønne taka spela ei viktig rolle for å auka biodiversiteten når det er tale om edderkoppar og biller. Det aukar også biodiversiteten i samband med fuglar som elles ikkje ville vore synlege i eit urbant miljø... På dei taka med høgast biologisk diversitet var talet edderkoppartar samanliknbart, og ikkje nemneverdig under, stader på bakken med liknande vegetasjon og substrat struktur. Når det gjeld fuglar var grønne tak i urbane område bruka selektivt av fugleartar avhengig av deira individuelle naturlege preferansar.”



Over til høgre (bilete nr. 41): Ein takhage på toppen av ein art deco leilighetskompleks i London har ein eksklusiv 70 år gammel takhage. Her er det fisker, ender og to fastbuande flaugoar som har budd der i over 20 år. Takhagen ligg 35 meter over bakken og dekkar meir enn 6000 kvadratmeter.



Høgre (bilete nr. 42): I stadenfor eit ordinært grøtt tak har pasientane på eit sjukehus i Basel, Sveits, fått utsikt over kva som kan minna mykje om ein sandig elvebank. Alle taka på sjukehuset har er grønne, men eit av dei blei utforma som eit test sted for urbane fugleartar og å laga habitat til dei. Taket er snaut 2000 kvadratmeter og dekkja med sand og grus frå ein nærliggande elvebank. Dei fleste plantene har kome frå frø fuglar har kome med. Areallet har fuingert over all forventning, og blitt eit føretrukke leveområde for ei rekke ulike fugleartar, mange av dei særst uvanlige i området frå før av.

Kva er så utfordringa med å få til grønne tak og fasadar?

Sjølvsagt er det ikkje berre positive effektar med grønne tak og fasadar. Under diskuterer eg nokre utfordringar som det er viktig å ta med i argumentasjonen. Det er eit nyansert bilete som alt anna, og det er viktig å halda seg nøktern i vurdering av ulike tiltak. Og dermed så må me ikkje ukritisk nytta grønne tak og fasadar som den endelege løysinga på alle problem. Det må vurderast til rett stad og formål. Men eg meiner at generelt så vil dei positive effektane oftast overstiga dei negative og at det derfor blir bruka alt for lite av slike løysingar i Noreg. I neste omgang vil så diskusjonen om kvar og korleis koma og då er det viktig å gå sobert og ein smule sjølvkritisk til verks.

Pris

Det kostar meir å bygga ein bygning med takhage enn ein lik bygning utan. Det kostar meir å setja opp ein grøn fasade enn å la det vera. Det er det enkle, kortsiktige, reknestykket. Og slik er det bare. Samstundes blir det for lett å avslutta kalkuleringane der. Sjølvsagt burde alle dei gevinstane eg har greia ut om over ha innverknad på rekneskapet. For å få til det må det kanskje koma sterkare føringar og krav om dette. I dag verkar det som om det er utbyggjaren sitt mål og ynskje om størst mogleg gevinst som styrer mykje av utviklinga. Men me som kundar kan også påverka i så måte med å krevja meir av utbyggjarar og utleigarar slik at grønne tak og fasadar gjev dei større gevinst.

Det er fleire ting som gjev meir direkte økonomisk gevinst, og kan hjelpa litt på reknestykket. Grønne tak og fasadar har ein isolerende effekt, både mot varme og kulde. Kor stor effekten er avhenger av utforming og tjukkeleik på vegetasjonen, men det kan sparast på isolasjon i utbygging. Eit plantedekke over bygningen vil også effektivt redusera vind langs bygningsoverflata som av dette at vil gje mindre varmetap, ei vinning ein ikkje kan få frå ordinær isolasjon. Overflatematerialet vil ofte ha mykje lengre levetid under eit plantedekke (som diskutert under "heat island effekt" over). Og

det er også klart at verdien for sal eller utleige vil vera betre ved eit godt utarbeida grønt tak og/eller fasade.

Allergi

Mange slit med allergiproblem. Særlig i samband med sjukehus- og andre helsetilbodutbygginger, er dette eit problem som kan gjera det vanskeleg å finna planter som kan akseptast. Det finst vel inga god løysing for å totalt unngå all allergifare, men det går an å freista å vera forsiktig med dei mest problematiske artane, og kanskje også nøye vurderer kvar dei plasserast i forhold til bruk av areal inne og ute. Eg trur ikkje det er noko god totalløysing å droppa grønt, men heller vera omsynsfull i utforming.

Konstruksjonskrav av bygg - vektproblematikk

Å nytta grønt både på tak, og til dels også på fasade, krev meir av konstruksjonen. Ein intensiv takhage vil leggja til monaleg vekt til bygningen. Også dei lettaste variantane med Sedum vil krevja eit underlag som eignar seg og held heilt tett. Helling på tak og utforming av dette og fasade er også av stor tyding for brukbarheita. Det er med god grunn me i vinterlandet Noreg frå gamalt av har nytta saltak. Flate tak får raskare lekkasje grunna tining og frost, samt dei problema som kan oppstå med store snømengder på taket.

Det har også vore usemje om kor heldig det er for fasadar å ha klatreplanter som dekke. Og der er det heller ingen klare svar. Det er stor forskjell på kor aggressive plantenesortane er. Men generelt kan me seia at dersom fasaden under er slitt og skada så er det større sjanse for at klatreplanter kan gjera skade, mens dersom fasaden er godt halden på førehand vil plantene oftast ha positiv innverknad, og fungera som vernande lag.

I dei høvene der det ikkje er tale om nybygg vil eksisterande

konstruksjon kunna gje utfordringar som er avgjerande for prosjektet. Det er ikkje alle bygg som kan, eller bør, nyttast. Det er om å gjera å finna den løysinga som passar i den gjevne situasjonen, dersom det er nokon. Ein må også hugsa å så langt det er mogleg freista å planlegga eventuell vegetasjon på bygg som ein del av arkitektur- og utformingsprosessen.

Plassering

Eg har også tidlegare nemnt at grønne tak og fasadar ikkje er fullgode erstattningar for parkar. Parkar og andre grøntområde er viktige sosiale møteplassar, dei spelar ei essensiell rolle for dyreliv, krinslaup, diversitet og miljøomsyn, som ikkje fullt ut kan erstattast på tak og fasadar. Dette er det særst viktig å hugse på i kampen om areala i byane, og eg ynskjer på ingen måte at denne oppgåva skal brukast som eit argument for å fjerna grøntdrag og parkar i byar for å erstatta dei på bebygde flater. Å ha samanhengande grøntstrukturar i byar er naudsynt og det krev også slike tradisjonelle grøntområde. Men eg vonar at grønne tak og fasadar kan bli eit verdifullt tillegg, som kan gje mange positive effektar for alle som oppheld seg i området.

TILFELLESTUDIE



Kriterium

Eg har studert nokre tilfelle av grønne tak og fasadar rundt om i verda. Ettersom me har eit særst dårleg utval av grønne tak og fasadar i Noreg, og fordi eg ville finna meir radikale og storslåtte prosjekt som kan visa mogleikar som finst innafor temaet, er ingen av dei anlegga eg har studert norske. Eg har freista å finna litt ulike typar prosjekt slik at eg får vist fram litt ulike sider av kva som er gjort.

Dette er meint som ei undersøking og som ein presentasjon av kva som kan gjerast, og kva mogleikar som er der, med sine respektive fordelar og ulemper. Det er ikkje tenkt som ei djupstudie av kvart enkelt anlegg. Derfor har eg utelukkande plukka ut prosjekt eg meiner har mykje positivt med seg og som er nytenkjande og spesielle på eit vis. Kanskje har eg ikkje fylgt eit oppsett til tradisjonelle eksempelstudie, men som ein presentasjon av ulike mogleikar og som inspirasjon trur eg det fungerer betre på denne måten.

Dei tilfella eg har vald å studera er:

- × Quai Branly Museum, Paris – Frankrike
Patrick Blanc
- × Petuelpark, München - Tyskland
Büro Jühling und Bertram Landschaftsarchitekten BDLA
- × Krawinahaushaus, Wien - Austerrike
Friedensreich Hundertwasser
- × Casa Bauträger, Linz – Austerrike
Halbartschlager & Pree Dachbegrünungs GmbH
- × St. Luke's Science Center Healing Garden, Tokyo - Japan
Nikken Sekkei
- × ACROS Fukuoka, Fukuoka - Japan
Nihon Sekkei Takenaka Corporation
- × Osaka Municipal Central Gymnasium, Osaka – Japan
Osaka City Government
- × Church of Jesus Christ of Latter-Day Saints Conference Center, Salt Lake City - USA
Olin Partnership

Vurderingskriterium

For å kunna gjera ei greitt forståeleg og så nøytral vurdering som mogleg har eg sett opp klare evalueringskriterium som eg vil bruka i kvart enkelt tilfelle. Mange av kriteria blir likevel ei subjektiv vurdering sidan det ikkje finst klare måleverdiar for dei. Men eg har freista så langt som det går å fylgja eit objektivt syn og ikkje berre stola på egne meiningar. Sidan så mange punkt blir vanskelege subjektive vurderingar så brukar eg grove inndelingar; lite godt, middels godt og godt. I dei høvene der eit anlegg særleg merkar seg positivt ut på eit kriterie har eg gjeve det vurderinga førebiletleg.

Kriterium

Estetikk: Eg tykkjer dette er eit viktig kriterium å vurdere anlegga ut frå. For menneska der har det sjølvstyk mykje å seia for korleis dei trivest. Eg har to punkt, eitt vurderer korleis det opplevest for dei som er i anlegget, og eitt som vurderer korleis det fungerer for dei som ser utanfrå og inn. I mange samanhengar vil vel så mange kunna nytta ein takhage som utsikt frå vindauget sitt som dei som er i hagen. Dette er også relevant når me hugsar dei positive effektane av å kunna sjå grønt ut vindauget. Dette blir sjølvstyk eit subjektivt punkt, men dei fleste av oss har ei ganske sameint meining rundt estetiske verdiar, og eg vil freista å vera så generell som mogleg.

Tilgjengelegheit/kontakt: Kor avskilt er dette området frå omverda og frå offentlegheita? I nokre tilfeller er det reint private hagar, andre gonger for dei som bur i bygningen og nokre er heilt opne for alle. Om det er lett å koma seg dit kjem også inn her. Det hjelper ikkje om anlegget er ope for alle om det er så bortgøymt eller vanskeleg tilgjengeleg at ingen brukar det. Både dei offentleg tilgjengelege og dei meir private typane kan tena ulike formål, og det er dermed ikkje nødvendigvis slik at den siste er lite bra, men det er ein viktig faktor for kva funksjon grøntarealet har. Dette kan i nokre døme vera eit

nøkkelpunkt for anlegg som som er tenkt som offentlege.

GPR: Dette er eit punkt som oppsummerer mange av dei økologiske punkta. Er GPR stort vil luft- og vassreinseeffekten vera stor, mogleiken for dyreliv og diversitet vil vera større, og det vil vera gunstegare for heat island effekt og vassavrenning. Meir oksygen vil produserast og lydabsorpsjonseffekten vil vera større. Mykje kjem under dette punktet. Det er ikkje mogleg å få ei nøyaktig vurdering men eg ser på mengda av grønt i anlegget og kor mykje tre og buskar det er.

Strukturelle konstruksjonskrav: Dette seier litt om krav til bygningen og dermed om kor lett det er å gjennomføra og til kva pris. Er det eit tungt og omfattande prosjekt som krev mykje av bygningen vil det bli meir krevjande og dyrare. Men dersom anlegget er utforma som ein del av byggeprosessen og ikkje tilført etterpå så er det langt lettare å få til også krevjande prosjekt utan å overskrida kostnadsrammer.

Vedlikehald: Det er stor skilnad på kva vedlikehald ulike anlegg treng. Eg vil særleg sjå på dei ekstra ulempene som den uortodokse plasseringa av grøntanlegget medfører. Vedlikehaldskrava verkar inn på pris etter ferdigstilling og meirkostnader ut over eit tilsvarande grøntareal på bakken. Her er det også årsvarisjonar, og nokre anlegg treng kanskje ei gjennomgang berre på årsbasis, mens andre krev meir regelmessig oppfylgjing med vatning, luking, beskjæring, osv.

Proessen: Er det grønne planlagt saman med bygging av konstruksjonen det er på eller er det kome til etter bygningsmassen var ferdig? Dette har mykje å seia for kor integrert bygning og vegetasjon blir. Det er alltid ein fordel å planlegga saman, då kan alle fordelar utnyttast best mogleg samtidig som problem og ulemper kan gjerast mindre og handsamast lettare.

Quai Branly Museum, Paris



Sjølv dei mest distrahererte forbi-passerande til Quai Branly Museum i Paris vil få med seg den 1200 kvadratmeter store veggen som er dekkja med friske planter. Bygningen er 13 meter høg og bortsett frå dei store, regelmessig plasserte vindauga så er heile veggen fullstendig dekkja av planter. Jean Nouvel er arkitekt mens Patrick Blanc har stått for planteveggen.

Dette er ein av dei litt spesielle og moderne typane grøne vegger som ofte kallast vertikale hagar. Som bileta viser så er det ei god skildring. Det brukast planter som passar klimaet og lokasjonen bra, men gründer Blanc påstår slike veggar kan anleggast nær sagt kvar som helst berre plantevalet blir tilpassa. Han har fått inspirasjonen frå tropiske regnskogar, og ser etter planter som lever naturleg på steinklipper ved fossefall eller frå barken på eit vertstre.

Estetikk i anlegg: Litt spesielt for dette anlegget sidan det berre er ein vegg. Det er ikkje mogleg å vera i anlegget og derfor gir eg ingen vurdering sidan det vil bli noko kunstig.
Estetikk frå utsida av anlegg: Anlegget har ein enorm visuell verdi for alle tilstøytande område som har utsikt til dette. Vurderast til førebiletleg.

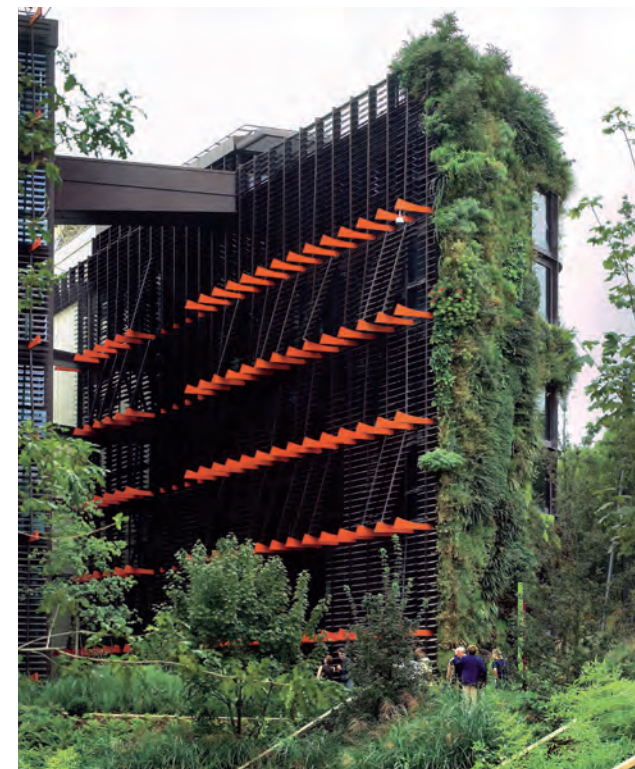
Tilgjengelegheit/kontakt: Anlegget er tilgjengeleg for alle med plasseringa og kontakten direkte til fortau. Vurderast til godt.

GPR: GPR for ein ståande vegetert vegg er høg. Veggen strekk seg opp 13 meter og har frodige planter over heile høgda. Det bakkearealet som brukast er særst lite så GPR vil ha særst høg verdi. Vurderast til førebiletleg.

Konstruksjonskrav: Krev lite av konstruksjonen under sidan eit slikt anlegg ikkje vil belasta konstruksjonen med noko tyngd å tala om. Men det trengst ein eigen konstruksjon til å halda plantemassen og det må også anleggast eit dedikert vatningsanlegg, så det krevst noko arbeid. Vurderast til middels.

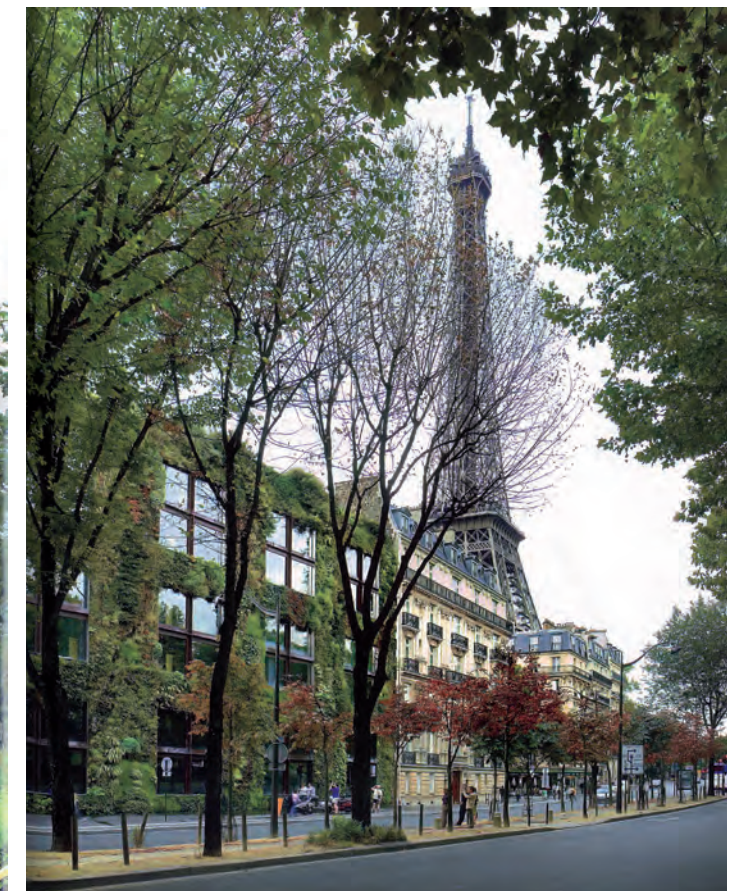
Vedlikehald: Lite vedlikehald vil trengast på eit slikt anlegg etter det er bygd og det automatiske vatningsanlegget er installert. Det skal vera nok med klypping og trimming av plantene ein gong i året, og eventuell utskifting av planter. Konstruksjonen i seg sjølv med stål, PVC og filt krev lite vedlikehald. Vurderast til godt.

Proessen: Her er anlegget planlagd og utforma saman med bygningen og som ein del av arkitekturen. Vurderast til godt.

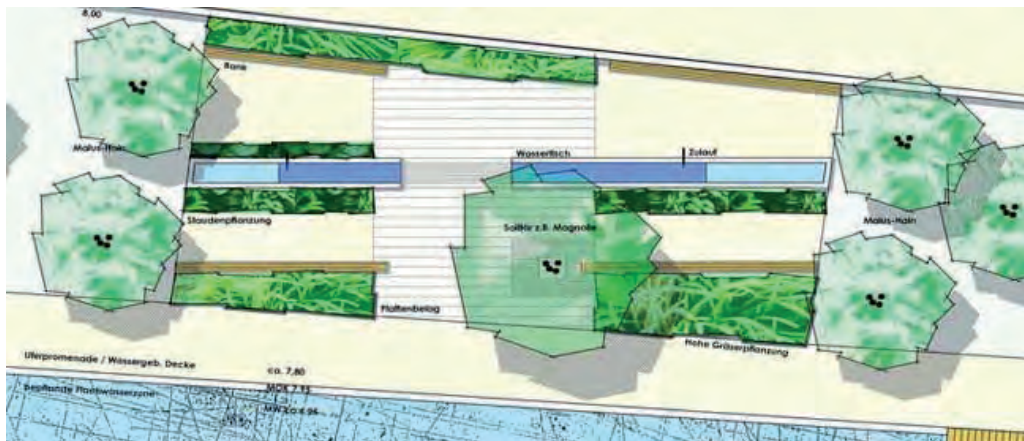


Bilete som viser Quai Branly Museum. Oppe til venstre (bilete nr. 43) og nede til høgre (bilete nr. 44) viser fasaden mot gata oppover og nedover denne. Det er ingen avsperring til gata så publikum kan oppleve anlegget på nært hald, som bilete nede til venstre (bilete nr. 45) og til høgre (bilete nr. 47). Det siste bilete i midten nede (bilete nr. 46) viser baksida av anlegget.

Kjelder:
Blanc (2008) og
Lambertini et al. (2007).



Petuelpark, München - Tyskland



Dette parkområdet er å finna midt i München by med tilhørende stor befolkningstettleik. I slike område er det uvurderlig å oppretta nye offentlege grøntområde. Og det er nettopp det som nyleg er gjort over Petuelring der det er bygd lokk over denne tett trafikkerte motorvegstrekinga. Her er det etablert eit 60 meter breitt og nesten 900 meter langt parkdrag, med fullføring i 2004. Og det på eit areal som før var dominert av bilar og heilt utilgjengeleg for fotgjengarar. Motorvegen ligg framleis der, men nå under dette dekket av grønt.

Parken har variert vegetasjonsbruk, vassfontener, små plassar, opne grasområde, promenade og ein café. Innafor området er det nivåforskjellar som blir tekne opp ved bruk av murar og terrasseringar. Parken blei teikna for å kunna tilby noko til alle generasjonar og kulturar der han ligg i eit område med miksa sosiale og finansielle omstende. Det er eit stort, langstrakt og verdifullt område som knytter saman ulike bydelar både fysisk, kulturelt og på tvers av generasjonar.

Estetikk i anlegg: Her er eit stort og variert parkområde som ser ut som og fungerer som nettopp dette. Vurderast til godt.

Estetikk frå utsida av anlegg: Frå utsida ser det ikkje i det heile ut som om det er ein del av ein motorvegkonstruksjon, men eit vanleg grøntområde. Vurderast til godt.

Tilgjengelegheit/kontakt: Både kontakten og tilgjengelegheita er eksemplarisk. I tillegg til å vera lett å koma til og ha god kontakt med områda rundt så knytter det saman dei kringliggande områda og gjer kontakten mykje betre over det området som før var ei stor barriere i bybiletet. Vurderast til førebileleg.

GPR: I forhold til kva som var her før så har denne verdien stige dramatisk, men likevel så er det ein park med variert formål og bruk. Og mengda grønt er ikkje forholdsmessig stor med dei store opne flatene nokre med gras og nokre med hardt dekke. Vurderast til middels.

Konstruksjonskrav: Dette blir litt spesielt å vurdera her sidan det er bygd eit lokk over motorvegen utan andre konstruksjonsformål enn dette. Det næraste å vurdera mot då blir dersom arealet blei bygd ut likt men som offentlig byrom utan noko form for grønt. Med den vegetasjonen som er her vil det truleg ikkje ha mykje å seia for konstruksjonen. Vurderast til godt.

Vedlikehald: Dette blir å vedlikehalda som ein vanleg park av denne storleiken og utforminga. Vurderast til godt.

Proessen: Konstruksjonen er i stor grad utforma for, og derfor også saman med, anlegget. For eit anlegg av denne storleiken er det sjølvsagt sær viktig. Vurderast til godt.

Kjelder:

<http://petuelpark.de/> og

<http://draco.hfwu.de/~wikienfk5/index.php/Petuelpark>



Desse bileta viser eit av områdas leikeareal øvst til venstre (bilete nr. 49) og ei påkøyring til motorvegen øvst til høgre (bilete nr. 50). Over og til venstre (bilete nr. 51 og 52) visast promenadeområde med møteplassar, samt rampar og murar som tek opp høgdeskilnader.

Kartet øvst til venstre (bilete nr. 47) viser eit illustrasjonskart over heile området og eit meir detaljert utsnitt frå ein sentral del av parken. Bilete til høgre (bilete nr. 53) viser elva som renn langs området og den frødige parken rundt.



Krawinahauss, Wien - Austerrike



Bileta viser, frå venstre mot høgre (bilete nr. 54 – 58): Korleis dei store trea på terrassane påverkar det visuelle inntrykket også frå bakkenivå, eit detaljbilete av fasade med vegetasjon av ulik art, eit oversiktsbilete som viser dei store mengdene grønt som er på bygget, detaljbilete frå nær på ein terrasse, og til sist eit bilete frå andre sida av gata som viser korleis årets variasjonar vil påverka inntrykket av bygget.

Dette er eit leilegheitskompleks i Wien som blei designa av den kjente austerriske kunstnaren Friedensreich Hundertwasser. Det blei bygd på førespurnad frå byen og er i dag eit av dei mest besøkte landemerka i Austerrike.

Hundertwasser hadde ukonvensjonelle idear om korleis bygg skulle utformast og ikkje minst at natur måtte integrerast både ute og inne. Han meinte alle utandørs overflater som ville vera kvite av snø om vinteren måtte vera grøne av natur om sommaren. Vegar og hustak måtte plantast med tre slik at det kunne bli mogleg å pusta skogluft i byen at.

Krawinahauss var det fyrste han teikna og det blei bygd frå 1983 til 1986. Det er dekke av grønt på alle takoverflatene og har eit heilt klart grønt preg med dei mange trea. Her er det ikkje spesifikt tak eller fasade som er tenkt i bruk men eit ønske om å ha så mykje så grønt som mogleg over heile bygningen der det let seg gjera.

Estetikk i anlegg: Det er mange små og større uterom i dette bygget som alle er dominert av det grøne. Mange større tre gjev ein avskjermande effekt samt den positive innverknaden tre har på menneske. Vurderast til godt.

Estetikk frå utsida av anlegg: Også frå utsida gjer denne bygningen eit godt inntrykk visuelt med sine over 200 tre og buskar, samt klatreplanter oppetter mange vegger. Vurderast til godt.

Tilgjengelegheit/kontakt: Her er mange private balkongar og terrassar som er tilgjengelege for dei mange innbyggjarane samt ein stor terrasse for cafébesøkjande. Men for folk flest er det mindre tilgjengeleg. Vurderast til middels godt.

GPR: Mange store tre og buskar gjer at det får godt resultat på GPR. Vurderast til godt.

Konstruksjonskrav: Heile bygningen blei teikna med ei heilt klar tanke på å husa mange og store planter, og det gjer

integreringa mykje lettare. Tre er også plasserte med tanke på kvar dei kan belasta konstruksjonen. Likevel er det mykje plantemasse og vekstmedium og lite bruk av lettvekstmateriale til sistnemnde, så konstruksjonen har nødvendigvis blitt designa ekstra kraftig for å tåla vekta. Vurdering til middels godt.

Vedlikehald: Dei store plantemassane krev ein god del vedlikehald gjennom året med beskjæring, vatning og ikkje minst med lauvfall på hausten. Vurdering til middels.

Proessen: Her er anlegget utforma av arkitekten som ein del av arkitekturen. Det gjer at så store tre som er her kan nyttast utan problem. Vurderast til godt.

Kjelder:

Chrisman (2005) og Lambertini et al. (2007)

Casa Bauträger, Linz – Austerrike

Casa Bauträger er ein forseggjort hage på toppen av ein av byen sine høgaste bygningar. Han er der både som eit svar på byen si drastiske lovgjeving, som krev grønt på taka til alle nye bustader eller handelsbygg med takflate på over 100 kvadratmeter, og som eit privat paradys for eigaren. Byen sponsar med opp til 30% av utgiftene og Bauträger valde å laga ein overdådig fristad rundt loftsleilegheita framfor enklare alternativ.



Her skuggar tre og blomar for stovevindauget og krypplanter isolerar leilegheita ovanfrå. Det er ein urtehage ved kjøkkenet og ein sti ledar til ein liten dam med siv og liljer. Frå sitteplassen er det god utsikt over byen mens strategisk plassera rose- og bringebærbuskar hindrar utsikten til nærliggjande industriområde. Dette er eit eksempel på korleis det kan lagast nydelege hagar på toppen av bygg midt i storbyar.

Estetikk i anlegg: Det er dette som er eigaren sitt hovudformål med anlegget, og det er lett å sjå. Vurderast til førebiletleg.

Estetikk frå utsida av anlegg: For dei som har innsyn frå kringliggjande område ser dette ut som ein frodig, grøn hatt på toppen av bygget og gjev ein god del att. Men det er få som får nyte det synet sidan det er berre på toppen av ein av dei høgare konstruksjonane i byen, og den får dermed litt mindre verdi. Vurderast til middels.



Tilgjengelegheit/kontakt: Dette er ein heilt privat hage berre for eigaren og gjestene hans. Tilgjengelegheita og kontakten ut i hagen er sær s god for desse få. Men som avgrensa og avskilt område på byen sitt tak blir det dårleg med kontakt mot bakkenivå og dårleg tilgjengelegheit for folk flest. Vurderast til lite godt.

GPR: Her er det mykje grønt over heile flata, og ein del vegetasjon strekk seg også fleire meter i høgda. Vurderast til godt.

Konstruksjonskrav: Med ein tjukkeleik på jordsmonnet på om lag 40 cm utgjer det saman med plantemassen ei merkbar vektaking. Men 40 cm er heller ikkje så veldig mykje og hagen med planter, og val av dei, er utforma slik at det er relativt mykje grønt i forhold til vekt. Vurderast til middels.

Vedlikehald: Krev heilt klart ein god del vedlikehald for å haldast i god stand. Men med utstrekning på snaut 400 kvadratmeter, og som privat område, blir det som ein vanleg liten hage. Her er det den private sin eigen ynskje og innsats som avgjer vedlikehaldskravet, men det vil uansett krevja litt ekstra vedlikehald å ha hagen sin titals meter over bakken.

Gjennom året vil det heilt klart vera bruk for mange ulike tiltak og ein god del innsats med dei mange forskjellige plantartane og -typene. Vurderast til lite godt.

Prosesen: Anlegget blei planlagd saman med bygningen det er på, men likevel framstår det berre som eit tillegg på taket. Det er ikkje stor integrering med konstruksjonen. Vurderast til middels.

Kjelder:
Chrisman (2005)



Øvst til venstre (bilete nr. 59) syner anlegget frå toppen av eit nabobygg og korleis det ligg som ein grøn hatt og dekkjer heile taket. Nede til venstre (bilete nr. 60) visast ein detalj frå dammen i anlegget. Over (bilete nr. 61) visast ein gangveg som leder gjennom hagen og inn mot stovevindauget. På bilete under (bilete nr. 62) synes det korleis også leilegheita er dekkja med vegetasjon.



St. Luke's Science Center Healing Garden, Tokyo - Japan



Eit sjukehus i Tokyo har teke inn over seg dei effektane grønt har vist seg å ha på menneskeleg helse og velvære, med raskare restituering og roande effekt på særst sjuke. Det vil i dei fleste høva vera vanskeleg for urbant plasserte sjukehus å tilby gode, restituerande grøntområde. Men på St. Luke's Science Center har dei laga det dei kallar ein "healing garden" (lækjande hage) på taket. Den 1440 kvadratmeter store flata har slyngande gangstiar, opne plassar og leikeområde for barn mellom frodig vegetasjon. Parken er tenkt til rehabilitering, trening og sosialisering for innlagde, tilsette og besøkande.

Estetikk i anlegg: Det opplevast som å vera i ein vakkert utforma park i høgda. Vurderast til godt.

Estetikk frå utsida av anlegg: Også for dei som ser denne parken frå utsida er det vakkert å sjå på og fleire etasjar i andre delar av sjukehuset ligg over og har utsikt mot parken. Vurderast til godt.

Tilgjengelegheit/kontakt: Parken er tilgjengeleg for

alle på sjukehuset og gjester, og sjølv om han ligg over sjuette etasje så er kontakten med sjukehuset og også til bakkenivå god, med lett tilgang også for uføre og rørslehemma. Parken har ikkje kontakt med bakkenivå, men til å vera ein rein takhage er han særst lett å nytta for mange menneske. Vurderast til godt.

GPR: Her er ein god del buskar og også nokre låge tre. Men det er også mykje låg vegetasjon og hellelagt areal. Vurderast til middels godt.

Konstruksjonskrav: Tjukkleiken på vekstmedia er mellom 50 og 75 cm. Men det er ikkje mykje tung vegetasjon og dei store areala med belegg senkar totalvekt. Anlegget blei laga som ein del av ei renovering av fasilitetane og er dermed lagt oppå original struktur utan at det fekk store konsekvensar. Vurderast til middels godt.

Vedlikehald: Her er ein god del planteartar og formklyppingar som krev mykje vedlikehald med klypping, trimming, luking og vatning. Dette er ikkje ein park som held seg sjølv. Vurderast til lite godt.

Proessen: Dette anlegget er heilt utforma i etterkant av bygginga, lenge etter at konstruksjonen var ferdig, og var derav ikkje i det heile samkøyrd i byggeproessen. Vurderast til lite godt.

Kjelder:
Chrisman (2005)



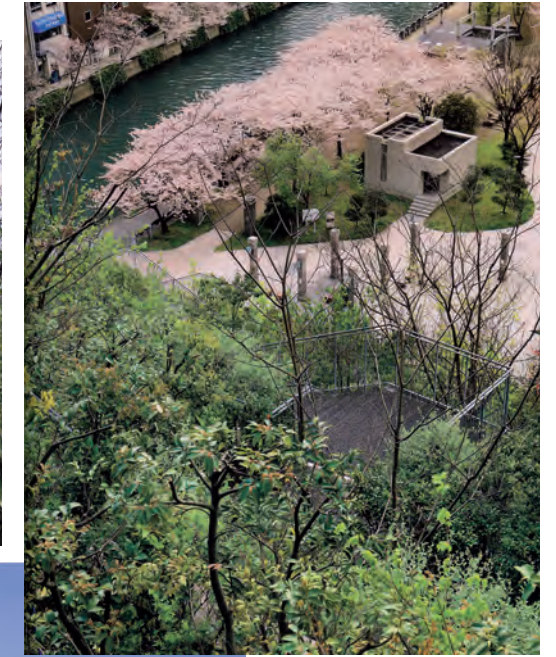
Bilete til venstre (bilete nr. 63) viser heile sjukehuset med anlegget på taket av den laveste delen, som førar til at det også er utsyn frå ein del av dei høgare etasjane i andre delen. Bileta over (bilete nr. 64) og under (bilete nr. 65 og 66) visar utforminga av anlegget med gangvegar og opne sitteplassar, alt innramma av frodig vegetasjon.



ACROS Fukuoka, Fukuoka - Japan



Bileta til venstre (bilete nr. 67 og 68) viser bygningen rett framifrå og frå lufta med parken på framsida. Under (bilete nr. 69) synast anlegget frå andre sida av kanalen tidleg på våren. Bileta til høgre er tekne frå sjølve anlegget: nærast (bilete nr. 70) viser ein terrasse med trappeanlegg og vegetasjon, ytst (bilete nr. 71) ser ein utsynet utover anlegget og mot parken under og kanalen. Underst til høgre (bilete nr. 72) ser me heile fasaden på anlegget med parken i forgrunnen.



ACROS-bygget som blei ferdigstilt i 1995 er kanskje eit av dei mest kjende eksempla på grøn arkitektur. Målet var å frambringa nytt offentleg areal som tilsvarte det som gjekk vekk ved utbygginga. Området ligg inntil den einaste parken i området og har meir enn dobla storleiken på denne, samstundes som bygningen under har gitt 100 000 kvadratmeter nytt areal til museum, teater, butikkar og kontor.

Parken på bakkenivå blir forlenga over det 15 etasjar høge senteret med eit system av terrassar og hengande hagar dekkja med frodig planteliv. Ein serie ramper og trapper bind saman dei ulike nivåa så ein kan sitja og slappa av i ein av hagane eller ligga på ei grasslette, som er på taket. På taket er det også ein serie av reflekterande basseng knytte saman med vass-jetar som lagar eit klatrande vassfall som maskerar støyen frå byen.

Estetikk i anlegg: Det er fleire rolige rom oppetter sida av dette anlegget og også på toppen, som gjev flotte naturrike stader. Anlegget er også retta mot parken under som gjev ytterligere visuelle fordelar i anlegget. Vurderast til godt.

Estetikk frå utsida av anlegg: Anlegget er utforma

som ei forlenging av parken på nedsida og denne nyt sjølvsgagt godt av å ha ei slik romavgrensing. Sidan utforminga er terrassar oppover eit bygg og ikkje berre ei takflate med vegetasjon så er også synlegheita frå bakkeplan mykje betre, og det opnar opp rommet her og gjer parken større. Det kan sjå ut som ein busk- og trekled ås midt mellom høghusa. Vurderast til godt. **Tilgjengelegheit/kontakt:** Kontakten til bakken og parken her ein del av dette anlegget sin styrke i utforminga som er gjort. Tilgjengelegheita er også for alle via utandørs trapper og ramper. Vurderast til godt.

GPR: Her er mykje og frodig vegetasjon både på vertikale og horisontale flater i anlegget, og mykje buskar og tre. Vurderast til godt.

Konstruksjonskrav: Konstruksjonen er utforma og teikna for formålet med vegetasjonen som er her, som gjer at det er berekna for vekta. Og terrasseoppbygginga fører til at

det ikkje er store samanhengande flater som må bera all vekta. Vekstmedietjukkeleik på 30 – 60 cm. All denne vegetasjonen og plantemassen set likevel krav til forsterka konstruksjon. Vurderast til middels godt.

Vedlikehald: Her er mykje vanskeleg tilgjengeleg plantemateriale som må trimmast og vedlikehaldas gjennom året. Men planteval og utforming med litt frittveksande karakter gjer at det ikkje er alt for krevjande i forhold til mengda. Vurderast til middels godt.

Proessen: Her er anlegget utforma som ein viktig del av arkitekturen og prosessen med utforming av bygg og anlegg har fungert saman. Vurderast til godt.

Kjelder:

Chrisman (2005), Lambertini et al. (2007) og www.metaefficient.com

Osaka Municipal Central Gymnasium, Osaka – Japan



I Osaka i Japan har lokale myndigheter promotert strategiar for å gjera urbane område grønarare. Dette for å retta på miljøproblem som dårleg vasskvalitet og heat island effect. Eit resultat er det eksepsjonelle Osaka Municipal Central Gymnasium. Det ser ut som alt anna enn eit stort innandørs idrettsanlegg. Meir naturleg er det nok heller å tenkja på eit attraktivt parkområde. Heile komplekset er lagt 10 meter ned i bakken med to kvelvingar, den største med diameter på 120 meter som tak. Dei er dekkja av eit ein meter tjukt jordlag over

det heile, som saman med takkonstruksjonen veg over 70 000 tonn.

Noko av det viktigaste ved designkonseptet var likevel å bygga eit arenakompleks som skulle ha god temperatur innandørs utan å bruka mykje energi på klimakontroll, samt å bruka naturlege energiressursar til opplysning og ventilasjon. Ved å ha bygningen delvis nedsunken, og med store jord- og plantemassar over, har dei oppnådd å ha særst lågt energiforbruk både sommar- og vinterstid til temperaturjustering. I tillegg gjev opningar i taket tilstrekkelig lys til trening (300 lux) over heile banen utan ekstra lyskjelder, så lenge sola skin. Samstundes er heile arealet eit stort og særst frodig parkområde med flott utsikt over byen frå toppen av den kunstige åsen.

Estetikk i anlegg: Dette er, og har i praksis funksjonen som, eit stort parkområde som ser ut som det. Vurderast til godt.

Estetikk frå utsida av anlegg: Frå utsida ser heile konstruksjonen, som nemnd over, ut som eit litt annleis parkområde. Dette samstundes som det dekkar eit enormt idrettsanlegg. Vurderast til godt.

Tilgjengelegheit/kontakt: Dette er ein

offentleg park med enkel tilgang frå bakkenivå med universell utforming. Vurderast som førebiletleg.

GPR: Her er alt av overflater dekkja med grønt utanom inngangsparti, gangvegar og glaskuplar for lys til anlegget. Ein del område er berre dekkja med gras, men minst halvparten av området er også dekkja med tre. Vurderast til godt.

Konstruksjonskrav: Dette anlegget krev mykje av konstruksjonen. Heile takkonstruksjonen med jord og planter veg 70 000 tonn. Dette kviler på vegger som er gravne ned i terrenget. Men sidan konstruksjonen blei designa for formålet og med dei driftssparande resultata det har, gjer det at resultatet blir mindre drastisk. Vurderast til middels godt.

Vedlikehald: Vedlikehaldet er trudd å vera som for tilsvarande normale anlegg. Vurderast til godt.

Proessen: Her er bygning og anlegg utforma saman som ei heilheit og dei spelar derfor fint saman og trekk fordelar av kvarandre sine eigenskapar. Vurderast til førebiletleg.

Kjelder:

Chrisman (2005), www.hku.hk og www.gec.jp



Øvst til venstre (bilete nr. 73) visast anlegget frå lufta. Til venstre (bilete nr. 74) er eit bilete som syner noko av dei store opne friområda i parken med den styrste arenaen i bakgrunnen, og nærast eit bilete av området mellom dei to hallane (bilete nr. 75). Til høgre (bilete nr. 76) er eit bilete frå toppen av den eine hallen og over mot den andre, med ei gangbru mellom.



Church of Jesus Christ of Latter-Day Saints Conference Center, Salt Lake City - USA



få god visuell effekt utan å trenga mange tre. Dei står i litt opne klynger som skapar fine, avgrensa rom med naturpreg.

Estetikk i anlegg: Utforminga av dette anlegget er gjort med tanke på å skapa ein oase til meditasjon og refleksjon. Det har dei på mange måtar klart med dette taket, der det er mange separate og vakre uterom. Vurderast til godt.

Estetikk frå utsida av anlegg: Dei mange grøne terrassane med tre oppover sida av dette enorme byggverket hjelper å mjukna opp det visuelle inntrykket bygningen gjev. Den desidert største parten av det grøne, på taket, er likevel lite synleg for dei fleste rundt. Kringliggande, høgare hus har utsikt mot dette, men her er det ikkje nok grønt til at det på avstand gjev eit dominerande inntrykk på denne store overflata. Vurderast til

middels godt.

Tilgjengelegheit/kontakt: Kontakten til omverda er grei gjennom ramper og trapper som tek stigninga opp frå bakkenivå, og med dei mange terrassane startar også opplevinga til ein viss grad frå bakkenivå. Men dette er eit privat anlegg som krev guide for å gje tilgang for offentlegheita. Vurderast til middels godt.

GPR: Det er eit stort areal med vegetasjon på denne bygningen, men det er også ein god del harde overflater og

areal som berre har engvekst som gjev mindre resultat i GPR. Vurderast som middels godt.

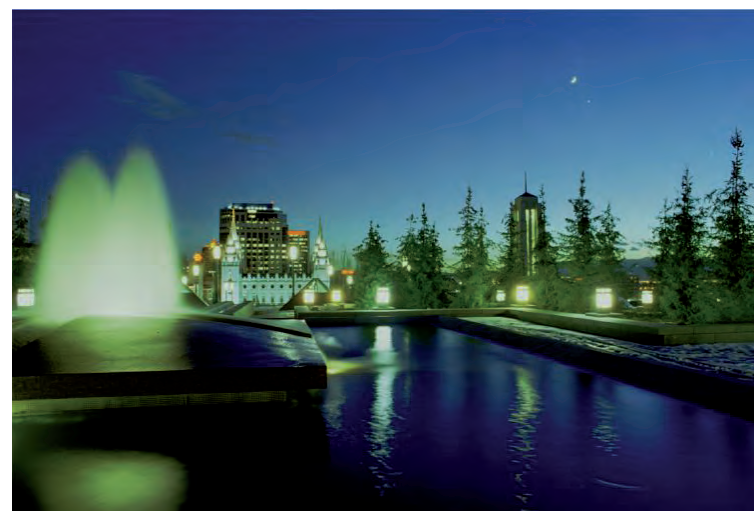
Konstruksjonskrav: Det er sær sars varierende tjukkeleik på vekstmedie her og sidan det er relativt, i forhold til total takstorleik, lite tre her blir ikkje den totale vektbelastninga så stor. Også her er bygningen utforma spesifikt med tanke på vegetasjonen, og bygningen dreg også stor nytte av den vegetasjonen og vekstmasseen som er her. Vurderast til førebiletleg.

Vedlikehald: Her er det utforma på ein slik måte at det er lett å koma til, også med tanke på å minska vedlikehaldet mykje. Det er bruka barkdekke under tre, og eng elles, som begge krev lite luking og klypping. Element som trekk ned på GPR-resultatet gjer at det er lettare å halda. Vurderast til godt.

Proessen: Her blei vegetasjonen planlagt saman med arkitekturen. Det er tydelig at konstruksjonen er utforma for plantene som er her og at også bygningen dreg fordel og utnyttar vegetasjonen på ein god måte. Vurderast til godt.

Konferansesenteret til Church of Jesus Christ of Latter-Day Saints er eit av verdas største og kan losjera 21 000 menneske. Bygget stig opp frå bakken via ei rekke trapper, ramper, takhagar og fontener, som også tek opp høgdeskilnaden i området på drygt 30 meter. Taket har totalt 16 000 kvadratmeter med hage, der 12 000 kvadratmeter er alpin eng. Det er bygd opp med eit lettvekts vekstmedium for å halda seg innafor dei strukturelle avgrensingane til konstruksjonen. Under engområdet er det berre 5 cm med vekstmedium som stig gradvis til over ein meter der det er planta tre. Det er totalt sett mykje grønt på bygget, som gjer at det nesten ikkje krevst energi korkje til oppvarming eller nedkjøling av det over 100 000 kvadratmeter store innandørsarealet, og det er nesten inga avrenning av overflatevatn frå bygget.

Dei areala med treplanting som er på taket er plassert med omhug for å



Bileta til venstre over viser anlegget frå utsida: Det eine frå gateplanet (bilete nr. 77) viser terrassane oppetter med trær på, mens det andre viser heile den enorme konstruksjonen frå lufta (bilete nr. 78). Under er det tri bilete inne frå anlegget: Det til venstre og høgre viser plassen på taket med fontene, vasspeil og kringliggande vegetasjon (bilete nr. 79, frå kveld, og bilete nr. 81, frå dag), mens det i midten viser litt av dei 12'000 kvadratmeterane med alpin eng som er på taket (bilete nr. 80).

Oppsummering og vurdering

For å oppsummera kva eg har funne i tilfellestudie her så må eg freista å sjå på kva som utmerkar seg som faktorar som verkar til å leda mot eit godt resultat. Det som tydelegast har peika seg ut er å ha ein samla byggeprosess der det grønne blir teke med som ein del av utforminga heile vegen. Då blir det grønne ein del av arkitekturen og ein del av konstruksjonen i staden for å bli eit tillegg som blir passa til så godt som mogleg i etterkant. Det endar då også oftare opp med meir spanande og annleis utformingar sidan det blir bygd med litt andre rammer og litt andre mål for auget. Dei positive effektane vegetasjonen med alternativt vekstmediet har vil også kunna utnyttast mykje betre enn ved separat konstruksjon. Og ved integreringa så kan det gjera at mange av dei store problema og vanskanane med grønne tak og fasadar nesten på eliminerast.

Dette tydar ikkje at det ikkje er mogleg å få til eit godt resultat på eksisterande bygg, men at ein kan få mykje betre synergieffektar ved at det dei utformast saman. Dette bør derfor sterkt framprovoserast i situasjonar der det let seg gjera. Men i dei høva der det til dømes ikkje er tale om ny konstruksjon, har også tilfella over vist at det kan gjerast fint. Bruk av moderne vekstteknikkar som til dømes ved Quai Branly Museum viser at dette er ein stor fordel som gjer det lettare å få til vegetasjon på konstruksjonar som ikkje er laga for det. Me ser også på St. Luke's Science Center Healing Garden at nøyaktig utforming og god kvalitet på anlegget gjer at det kan framstå som ein vakker hage, eller park som i det tilfellet, utan at heile arealet treng dekkast med vekstmedie og planter. Her har dei mykje opne steinbelagde flater som minskar vektbelastninga frå planter og jord utan at det går på kostnad av uteområdet.

Alt i alt viser det seg at det er mange høve der det kan anleggast intensiv vegetasjon på bygde overflater. Og det er mange ulike måtar å gjera det på. Dersom viljen og ynsket er der kan særskilt vakre uterom anleggast sjølv på stader som ikkje i utgangspunktet verkar å vera optimale. Men kvar individuelle situasjon må evaluerast for å finna det rette alternativet der. Det viktige er å kjenna det store mangfaldet av mogleikar som finst, og kunna nytta dei slik at me får mykje fleire vegeterte tak og fasadar, og med stor variasjon i utforminga.

	Estetikk i anlegg	Estetikk frå utsida av anlegg	Tilgjengelegheit/kontakt	GPR	Konstruksjonskrav	Vedlikehald	Prosessten
St. Luke's Science Center Healing Garden	Godt	Godt	Godt	Middels godt	Middels godt	Lite godt	Lite godt
Hundertwasser House - Krawinahaas	Godt	Godt	Middels godt	Godt	Middels godt	Middels godt	Godt
Quai Branly Museum	-	Førebiletleg	Godt	Førebiletleg	Middels godt	Godt	Godt
ACROS Fukuoka	Godt	Godt	Godt	Godt	Middels godt	Middels godt	Godt
Casa Bauträger	Førebiletleg	Middels godt	Lite godt	Godt	Middels godt	Lite godt	Middels godt
Petuelpark	Godt	Godt	Førebiletleg	Middels godt	Godt	Godt	Godt
Church of Jesus Christ of Latter-Day Saints Conference Center	Godt	Middels godt	Godt	Middels godt	Førebiletleg	Godt	Godt
Osaka Municipal Central Gymnasium	Godt	Godt	Førebiletleg	Godt	Middels godt	Godt	Førebiletleg

Tabellen viser vurderinga av dei forskjellige kriteria på dei ulike anlegga.



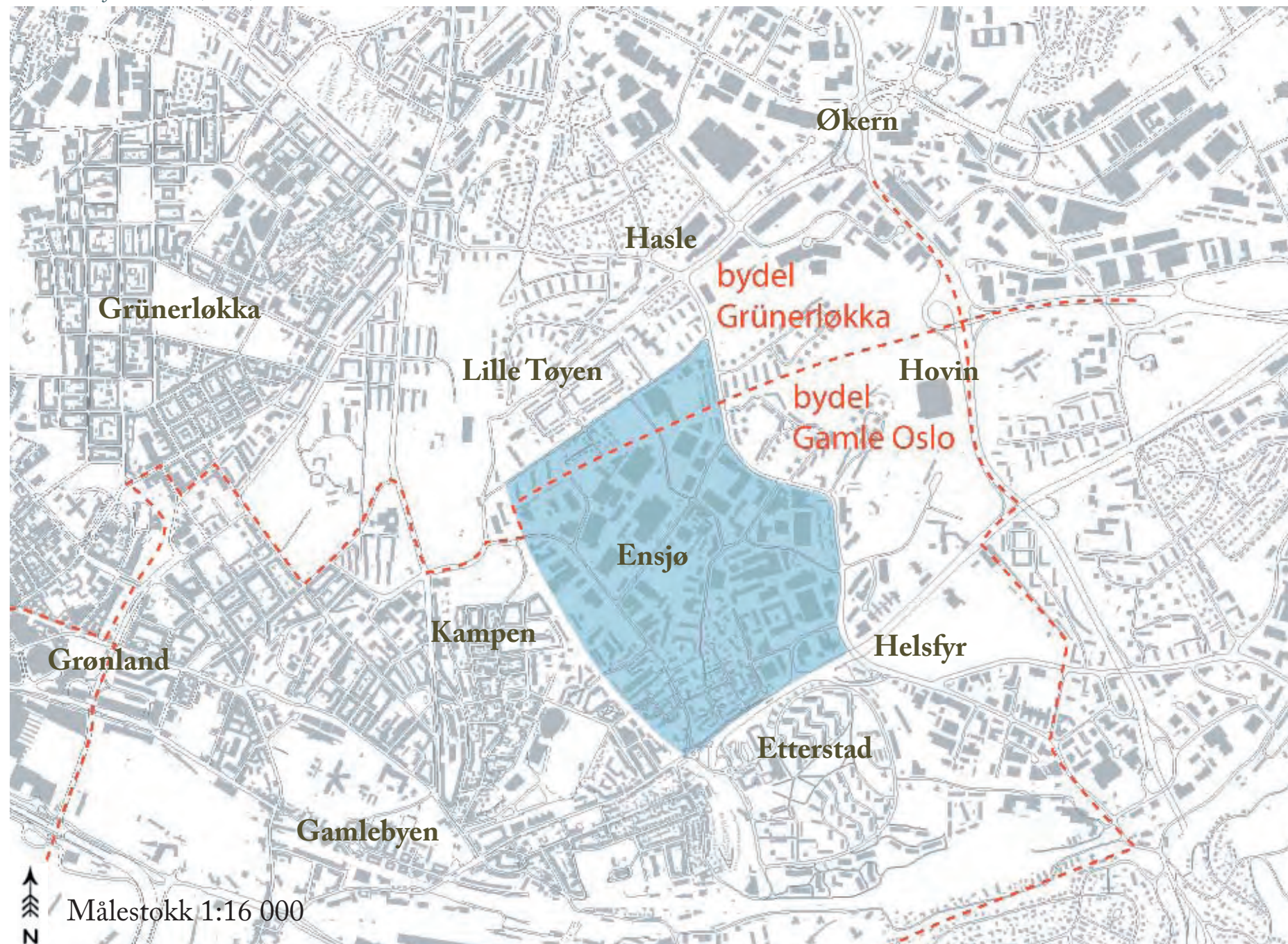
PROSJEKTDEL - ENSJØBYEN

Ensjø

Føresetnad

I denne delen av oppgåva vil eg sjå på Ensjøbyen i Oslo som eit prosjektområde for den teorien eg har greia ut om og undersøkt tidlegare i oppgåva. Eg vil sjå på korleis det kan brukast grøne tak og fasadar her som eit planleggingsgrep for den nye bydelen

Kart henta frå VPOR (2006)



som skal byggast. Arbeidet er meint som eit døme og ikkje som eit fullverdig prosjekt av di det her ville bli alt for omfattande. Ensjø er eit grått område i dag, og utfordringa vil vera å sørgja for at det ikkje er grått også etter transformasjonen til bustad- og næringsområde.

Eg vil trekka ut og nytta så mykje frå fyrste og andre del

av oppgåva som mogleg, og vil særleg nytta tilfellestudien til utviklinga på Ensjø. Der har eg sett på mange sær gode eksempel som kan stå som gode førebilete. Og ein ting som særleg utmerka seg var å innarbeida grønt på tak og fasadar alt tidleg i prosessen, både planmessig og arkitekturmessig. Som eg kommenterte i tilfellestudien så er dette ein gjentakande faktor for suksess, og gjev ofte også meir heilheitlege og spanande resultat.

Dette er ei oppgåve i overordna målestokk, som vil vera aktuelt i samband med planarbeiding. Eg har i heile masteroppgåva forsøkt å halda meg borte frå detaljane av di det ikkje er mitt fagfelt, og difor vil eg også gjera det no. Her vil eg sjå på dei konkrete områda og kva dei ulike typane av vegetasjonsbruk kan gjera for å tena dei utfordringane som eg trur vil koma der. Det vil vera utfordringar med støy, vantande uteområde, utsikt, samt lokal overvasshandsaming (det er bestemt at det skal vera lokal overvasshandsaming på Ensjø). I tillegg vil det kunne hjelpa til å forlenga eksisterande, og planlagde, grøntområde. Det er også eit tydeleg teikn frå kommunen sin prinsipplan (VPOR, 2006) at det ynskjast varierende og arkitektonisk vakre fasadar og bygg. Det er ei utfordring som burde kunna legga til rette for å nytta grøne fasadar der det høver seg.

Som utgangspunkt kan ein slik plan, i samband med krav til grøntareal i fortetta område, setja som minstekrav at 5% av tak og vegger skal vera grøne. Dette blir av Byggekologi 3 (1997) nemnt som ein grenseverdi for kvar me kan forventa å sjå merkbara forbetringar på bymiljøet. Truleg vil det vera lurt å gå høgare enn denne prosentverdien, særleg dersom det er tale om store areal som er på lokk over parkeringskjellarar eller anna. Og prosenttalet må sjølvstøtt også sjåast saman med kor mykje vanleg grøntstruktur som er i området. Eg vil likevel ikkje gå nærare inn på dette her, for Ensjøbyen, sidan det blir for detaljert for denne oppgåva. Eg ynskjer berre å slå fast at for å få dei gode effektane så bør det vera eit dekke av minst 5% og at det må vera krav om dette frå planhald for å få gjennomslag ved bygging.

Området

Ensjø er eit område i bydelen Gamle Oslo, men heilt på grensa, og litt over, til bydel Grünerløkka. Området ligg 2 km aust for Oslo S, og grensar til områda Tøyen, Kampen, Vålerenga og Valle-Hovin. Det er avgrensa av Grenseveien mot nordaust, Hovinveien mot nordvest, Gjøvikbanen mot sørvest og Strømsveien mot søraust.

Jernbanen mot sørvest ligg heva opp over bakken og er ei effektiv fysisk og visuell avgrensing. Også Grenseveien er ei tydelig avgrensing med sine fire felt og forholdsvis tette trafikk med ÅDT på opp mot 30 000. Men både mot nordvest og søraust avgrensar planområdet seg mot eksisterande bustadområde som ligg innafor Ensjø. Særleg mot søraust er dette eit forholdsvis stort område. Her finn me også Fyrstikktorget som ligg langs vestre side av Strømsveien. Dette er kontor og forretningskompleks som er utvikla på området, og til dels i dei gamle mursteinsbygningane, etter Nitedals Tændstikfabrik. Eg vil ikkje utarbeida vidare i oppgåva desse areala som no har fast struktur som vil bli beholden.

Ensjø er eit gammalt industriområde. På 1800-talet starta ein å utnytta dei avleiringane som finst frå tida då strandlinja til Oslofjorden gjekk her, rett etter istida. Det var to teglverk på det som me i dag kallar Ensjø. Nitedals Tændstikfabrik flytta produksjonen hit i 1875 (nedlagt i 1967), og Tidemanns Tobakkfabrikk beslaglegg også store areal på Ensjø med sin drift der fram til i dag, men fabrikkens skal no ut av produksjon og anlegget rivast.

I nyare tid er Ensjø mest kjend for sine mange bilforhandlarar. Men det finst også mange bustader her. Ca 1400 husstandar i ei blanding av villaer og leilegheitskompleks. Dei ligg mest i utkanten av kjerneområdet. Størsteparten ligg sør og aust for T-banestasjonen og dalbotnen, men det er også ein del bustader nord i området. (Informasjon trekk ut frå Wikipedia)



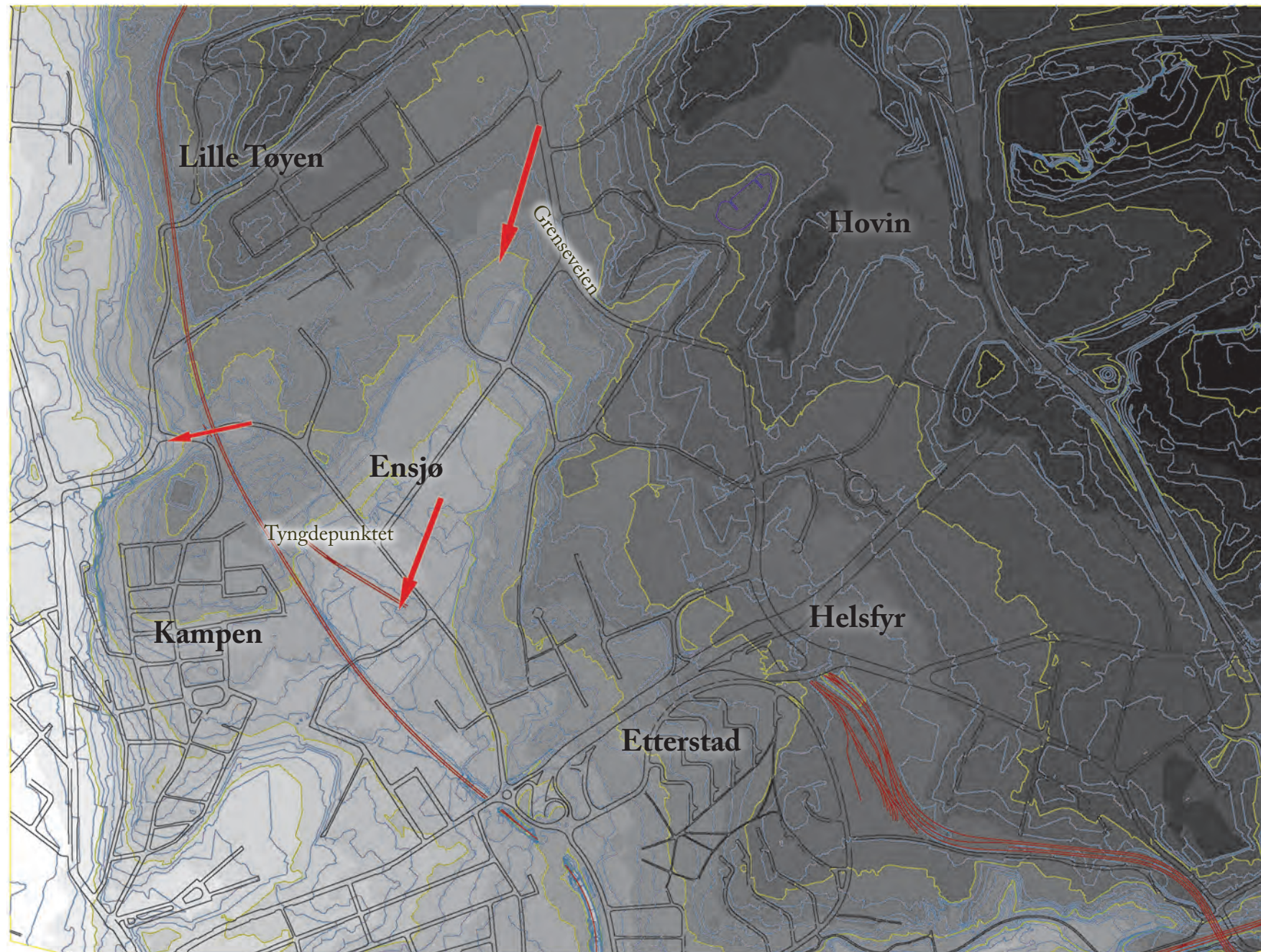
Ensjø er no definert som eit område for byutvikling. I fylgje Oslo kommune, som i tillegg til å vera planutarbeidar også er ein av grunneigarane i området, skal det byggast 5000 – 7000 nye bustader. Dei uttalar sjølve på heimesida si (www.prosjekt-ensjobyen.oslo.kommune.no/) at Ensjø skal gjennom ei totalomskaping. Og vidare: "Bydelen vil i de neste 15-20 årene forandres fra å vera en bydel dominert av bilforhandlere til å bli et attraktivt og sentralt område for boliger, arbeidsplasser, handel, service og kultur." Det er også utarbeida ein

"Veiledende prinsipplan for det offentlige rom" for Ensjøbyen (VPOR, 2006). Det er Plan og bygningsetaten i Oslo kommune som har utarbeida denne på oppdrag frå Bystyret.

Det er planlagt fleire barnehagar, barneskule og nye trafikkknutepunkt i området. Utbygginga skal sentrerast rundt det som blir kalla Tyngdepunktet, eit område rundt T-banestasjonen og Gladeng- og Ensjøgata. Ved Tyngdepunktet er det planlagt rundt 800 nye bustader.

Registreringar

Høgdelagskart








Her er eit kart som viser terrengform i området. Ensjø ligg i eit grunt, skeiforma dalsøkk som fell mot sørvest. Bilforhandlarar og industri ligg i botnen og opp mot nordsida, mens det i skråninga mot sør-søraust er mest bustadområde. Ensjø har forholdsvis slake skråningar, mens det på nedsida av jernbanen fell brattare ved Jordal ned mot Galgeberg. Mot vest ligg Kampen på ei høgd og lukkar opninga mot vest. Over denne fell terrenget raskt mot Tøyen. Jernbanen som ligg på ein voll litt over landskapet er ei hindring både for luftstrømming ned dalen og for utsyn nedover dalsøkket frå bakkenivå.

Kartet gjev innsyn i landskapsforma og viser ved dette korleis terrengforma i seg sjølv påverkar landskapet, med ulike landskapsrom, utsyn og hindringar og korleis sola vil sleppa til i dei ulike områda gjennom døgnet. Det vil også gje eit innblik i kva som vil vera herskande retning for luftdrag (som pilene indikerer).

Høgdelagsforklaring			
Gradering	Minste høgd	Styrste høgd	Farge
1	20.000 meter	25.000 meter	□
2	25.000 meter	30.000 meter	□
3	30.000 meter	35.000 meter	□
4	35.000 meter	40.000 meter	□
5	40.000 meter	45.000 meter	□
6	45.000 meter	50.000 meter	□
7	50.000 meter	55.000 meter	□
8	55.000 meter	60.000 meter	□
9	60.000 meter	65.000 meter	□
10	65.000 meter	70.000 meter	□
11	70.000 meter	75.000 meter	□
12	75.000 meter	80.000 meter	□
13	80.000 meter	85.000 meter	□
14	85.000 meter	90.000 meter	□
15	90.000 meter	95.000 meter	□
16	95.000 meter	100.000 meter	□
17	100.000 meter	105.000 meter	□
18	105.000 meter	110.000 meter	□
19	110.000 meter	115.000 meter	□
20	115.000 meter	120.000 meter	□


 Målestokk 1:10 000
 Laga av Amund Hareland

-  Jernbane og T-bane
-  Vegar
-  Herskande retning for luftdrag
-  1 meters koter
-  5 meters koter

Registreringar

Viktige trafikkårer






Dette kartet viser kva viktige transportårer som er i og nær området slik det er i dag. Fleire av dei, som Strømsveien og ring 3 er ikkje i området men vi likevel spela ei viktig rolle for det. Dette gjeld også jernbanelinja som går sentralt langs Ensjø, og påverkar ved sitt nærvær, sjølv om det ikkje er noko stopp her.

Kartet gjev innsyn i kvar transport med ulike framkomstmiddel tek stad. Dei viser viktige gang- og sykkelruter og kvar hovudtilkomst frå veg vil vera. Men dei effektane tunge transportlinjer som jernbanen og motorvegar vil ha som barrierar er også viktige.



Målestokk 1:10 000
Laga av Amund Hareland

-  Veger
-  Jernbane og T-bane
-  Gang- og sykkelvegar

Registreringar

Støykart



Støykartet viser uønska og unaturlege støykjelder som veg, tog og t-bane. Andre viktige støykjelder vil vera industri og tung næring, som det er ein del av i området i dag. Dette er likevel ikkje markert ut her sidan bakgrunnen for å kunna bygga ut området, og målet, er å bruka nettopp desse areala og transformera dei frå slike formål. Slike store bedrifter er også mykje lettare å flytta, eller å gjera tiltak mot, enn det vil vera å flytta ein veg eller ein jernbane. Noko slik næring vil likevel kunna bli verande att. I tillegg til den støyen dei sjølv genererer så vil desse kjeldene kunna føra til ekstra belastning og støy frå hovudvegane inne på Ensjø.

Det må også takast med at når mange menneske samlast på ein stad anten for arbeid, handel eller å bu så blir det nødvendigvis noko lyd. Sjølv om dette ikkje er like plagsamt som å ha ein motorveg ved soveromsvindaugget så kan det vera verdt å hugsa på at det alltid er lurt å tenkja støyførebyggjande tiltak i bustadområde.

I fylgje Miljøstatus i Noreg (www.miljostatus.no/tema/Stoy/) så er støy eit stort problem for mange. "Støy er et av de miljøproblemene som rammer flest mennesker i Norge. Om lag 1,7 millioner mennesker er utsatt for støy ved boligen sin. Bortimot en halv million er mye eller sterkt plaget." Det står også at for 78% av dei som er plaga av støy så er det vegsstøy som er problemet, mens både jernbane og industri står for 4% kvar (tal frå 2006).

Kartet gjev innsyn i kva støykjelder som må takast omsyn til ved utbygging. Særleg viktige er dei som ligg innafor eller grenser til området. Men dei utanfor, særleg Strømsveien og Ring 3, er langt større vegar med meir støy og kan derfor også innverka på området dersom det blir ugunstig lagt til rette.

Kartet er ikkje basert på målte støykoter men på korleis eg opplever at støysituasjonen er.



Målestokk 1:10 000
Laga av Amund Hareland

 Støysone

Registreringar

Grøntkart



Dette kartet viser alt grønt, i form av vegetasjon, som finst i området. Det viser både park, private område og gatetre. Dei viktige offentlige parkdraga og –områda er avmerka. Det er særleg turvegen og Valle Hovin- og Kampen park som er viktige nærliggande område. Utanom dei er det vesle som er å finna av vegetasjon på Ensjo mest private hagar. Dei store areala på Ensjo som korkje er okkuperte av bygningar, vegar eller grønt er i hovudsak parkeringsplassar for bruktbilforhandlarar eller anna næring.

Kartet gjev innsyn i kor det kan vera eksisterande vegetasjon å bygga vidare på. Det visar også kor det finst store grøntareal utanfor området, som det vil vera viktig å forsterka og gje tilgang til. Til sist viser kartet også kor stor mangel det er på grønt i Ensjoområdet. Det gjev eit innblikk i kor grått dette området verkeleg er.



Målestokk 1:10 000
Laga av Amund Hareland



Eksisterande vegetasjon

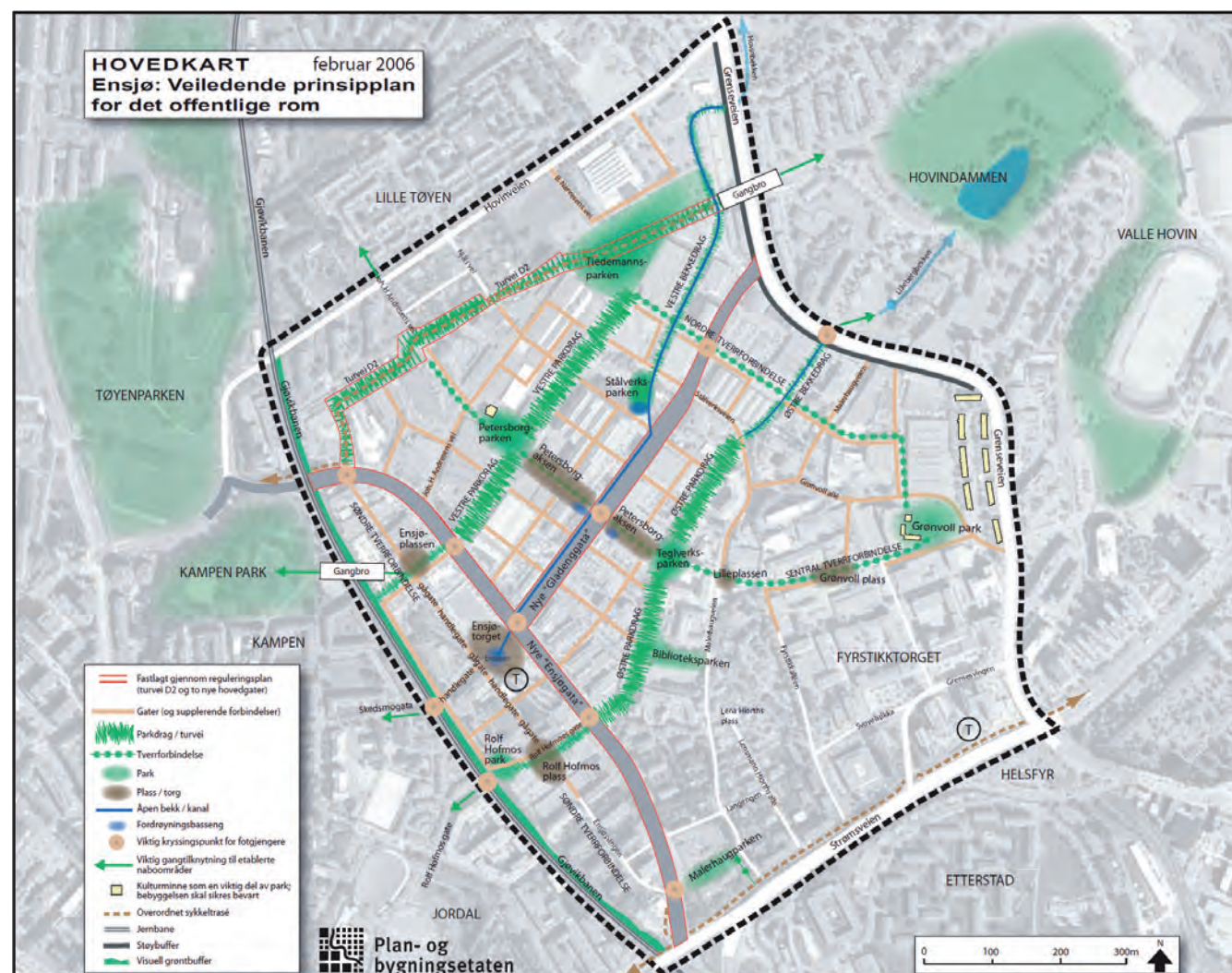


Registreringar

Kommune og utbygger sine analysar og planar

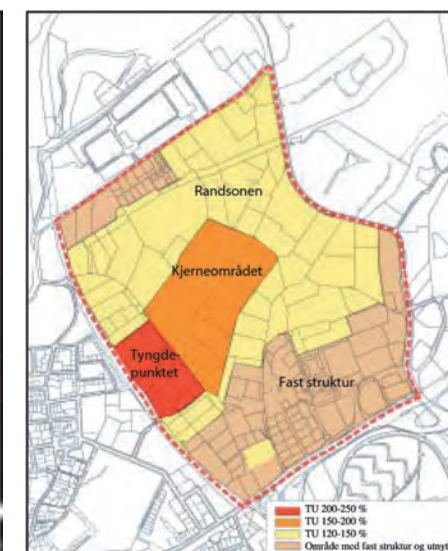
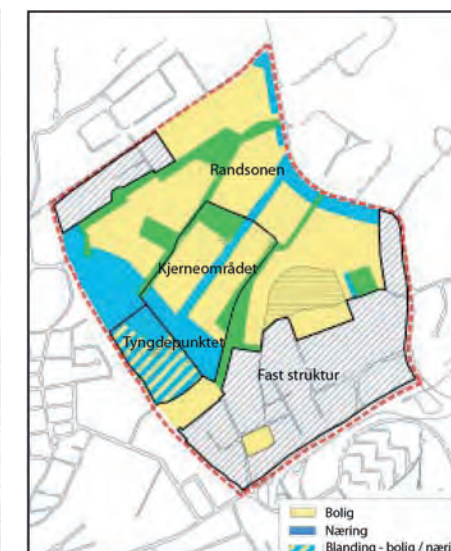
Her har eg samla nokre av dei viktigaste registreringane og planane kommunen og utbyggerane av område har (frå VPOR, 2006). Dei er nødvendige og viktige sidan dei legg grunnlaget for den framtidige situasjonen på Ensjø.

Eg har teke med eit hovudkart som er ein rettleiande prinsipplan for det offentlege rommet. Eit kart som viser planlagde barnehagar og skule i området, eit som viser ynskja areal for grøntområde og for offentlege rom, eit som viser ynskja arealbruk, og eit som viser ynskja utnyttingsgrad. Totalt gjev dei eit bilete av kva som er kommunen, og vonleg med dei også utbyggjarane, sine mål for området og derav også eit grunnlag for meg.



Hovudkartet viser oppbygginga av bystrukturen på Ensjø og kontakten ut mot viktige kringliggende område. To nye gater med miljøprioritert gjennomkøring (Gladenggata og Ensjøgata) skal vera hovudaksar gjennom Ensjø. Nye Gladenggata vil få den gjenopna Hovinbekken sentralt i gateløpet. Kartet har også med parkdrag og forbindelsar som skal knytta saman parkområde, torg og plassar, også ut mot eksterne mål. Og det viser også dei offentlege plassane som blir foreslåtte som knute- og samlingspunkt.

Desse fire karta utdjupar og presiserer på mange måtar hovudkartet over. Det fyrste viser kor mange barnehagar kvart område skal ha og kor den nye skulen er tenkt plassert. Barnehagane skal lokaliserast nær grøntområde. Det andre viser kva som er tenkt som grøntstruktur/offentleg rom. Dette saman med mi kartlegging av grønt over gjev ei forståing for kva som er nytt og kva som skal forsterka eksisterande grøntareal. Arealbruk og utnytting vil også gje eit innblikk i kva type bruk og kva type krav og press dei ulike areala vil få. Dei to siste viser også kva som er eksisterande fast struktur.



Oppsummeringskart



Turvegområde

Her er ein av dei viktigaste gang- og sykkelvegane i området. Den er ein del av det overordna turvegnettet i Oslo og er fastsett i reguleringsplanen som turveg D2. Turvegen bind saman Valle Hovin, Teisen og områda lenger ute med Tøyen og sentrum. Han fungerer også som grøntområde med eit belte med vegetasjon som fylgjer stien og har også ballbingar til leik og fotball.

Her er det ein god del vegetasjon og stadvis litt breidd rundt turvegen. Mot eksisterande, fast bustadstruktur på nordsida er det mykje felles hageareal som vender mot turvegen. Men her er det likevel ein god del manglar som gjer at det vantar på området som grøntdrag og også for følelsen av å fylgja ein parkstruktur. I dag er det strekk som øydelegg karakteren til området, som Tidemans tobakkfabrikk og verkstedsbygg i nordaustre ende. Desse delane av området gjev ikkje inntrykk av å vera turområde men meir ein sykkelsti klemt inn mellom fabrikkar, næringsbygg og bustader. Det vantar litt fokus på å gjera turvegen til eit fint natur-/parkdrag med den viktige funksjonen den har som turområde for menneske i byen. Turvegen har noko dårleg kontakt utad frå området. Dette gjeld både mot nordaust der Grenseveien ligg som ein barriere og mot sørvest der undergangen under jernbanen er trong og lite innviterande.

Grensande mot turvegen vil det også bli mange nye, hovudsakleg, bustader. Terrenget her heller lett mot søraust og dette vil kunna påverka solinnfall for uteområde her der det er brattast, dersom husa står nær kvarandre. Området ligg som bustadområde ganske roleg til. Dette vil også kunna vera bra for barnehgar som det er planlagd fleire av i områda grensande inn mot turvegen, og dei er foreslått å hovudsakleg leggast mot grøntområda.

Grenseveien

Grenseveien er med sin ÅDT på nær 30 000 ei støykjelde det

Målestokk 1:8 000

— Barriere
— Dårleg kontakt

må takast omsyn til. Han ligg litt i høgda over området slik at det er lite skjerming mot sentrale delar av Ensjø. Vegen fungerer også som ein ganske betydelig barriere mellom Ensjø og Valle Hovin, sistnemnte som vil vera eit viktig grøntareal for Ensjø.

Vegen ligg skjenerande til for området, både på Ensjøsida og på andre sida av veggen. Ikkje berre støymessig, men også i samband med luftkvalitet og for reint estetisk kvalitetar. Han dominerer området og gjer det lite fotgjengar- og syklistvenleg. Vegen er ei klar avgrensing av det grå næringsbaserte Ensjøområdet mot grønare bustadområde på andre sida.

Tyngdepunktet

Tyngdepunktet er tenkt å bli det mest sentrale området i den nye Ensjøbyen. Her skal det vera stor tettleik med TU (prosent tomteutnytting) på 200 – 250 %. Det skal også vera blanda utbygging av næring og bustad. I tillegg blir T-banestasjonen her sentralt midt i området og det skal vera torg og samlingsplass, samt gjennomgang til Jordal på andre sida av jernbanen.

Dette blir eit hektisk område der særst mykje skal henda. På toppen av det heile skal det vera mange bustader her. Stort sett heile området vil få eit bygd dekke sidan det skal vera parkeringskjellarar under størsteparten av det resterande området som ikkje T-banen okkuperer. Dermed blir alt av grønne område, og uteområde totalt, lagt over eller på bygde flater. Når eit område skal få så mange funksjonar, og det skal vera stor tettleik på utbygginga, vil det setta stort press på området. Særskild alle uteområda som skal nyttast vil få stort press av di det vesle arealet skal fylla så mange funksjonar.

Banane, jernbane og T-bane, ligg så sentralt her at det vil skapa eit støypproblem som det må takast omsyn til. Generelt vil det kunna bli mange støykjelder med stor tettleik: næring med tilhøyrande trafikk og transport, offentlege torgområde, og

hovudtransportlinjer som ligg nære Ensjø. Jernbanen ligg også heva over området, og er ei klar avgrensing og ein tung barriere ut av området der det i dag er dårleg kontakt. Gjennomgangen til Jordal, fyrst over T-banen, så under jernbanen er difor særst viktig for området og for kontakten utad. I tillegg til å vera eit dominerande visuelt element vil også jernbanen, der han ligg på ein voll fleire meter over landskapet, kunna hindra luftstraumar nedover og ut frå området, og skapa stillestående luft.

Grøntdrag

Desse to grønndraga baserar seg på to tynne striper med eksisterande vegetasjon, som er nær sagt det einaste som finst av grønt i denne delen av Ensjø i dag. Noverande vegetasjon er alt for glissent og umerkbart, sjølv om tanken om å ha to grønne drag gjennom området denne veggen er god. Dei går begge i lengderetninga av dalsøkket og i eit område som sårt treng meir grønt enn det som er der i dag. Det er også viktig å halda opne passasjar i fallretninga av området slik at ikkje luftstraumane blir hindra og ein får stillestående luft.

Det austre draget ligg i vestvendt skråning og grensar mot eksisterande bustadområde i aust, mens det vestre ligg i søraustvendt skråning midt i eit tungt næringsfelt/industriefelt.

Området vil bli omkransa av bustader. Men det er også planlagt fleire barnehagar i områda rundt, og desse skal om mogleg leggjast i samband med grøntområda. Slik det er i dag vil det ikkje ha noko verdi i det heile med så lite grønt som finst her.

Gladenggata og Ensjøgata

Desse områda blir sentralte på Ensjø. Det blir hovudgjennomfartsårene, samstundes som det er lagt opp til at det skal bli gater med publikumsvenleg utforming og næring langs desse. Her er det også tenkt høgare utnytting, som legg ytterlegare press på areala. Gladenggata søkk jamt og det er planar om å gjenopna for Hovinbekken ned langs og i gata og

samstundes skapa eit attraktivt og publikumsvenleg gatemiljø. VPOR (2006) uttaler at det også her er ynskjeleg med ekstra vekt på utvikling av vakre fasadar, og eit generelt fokus på estetikk langs desse gatene.

Her vil alt bli endra frå dagens særst grå og trist estetikk. Ei utfordring her vil bli å få til eit visuelt attraktivt område, gatestrukturen med næring og folk i gatene, byliv og godt bymiljø samstundes som gatene framleis vil vera hovudfartsårene inne i området. Sjølv gatene skal vera samlings- og fokuspunkt. Det vil krevja mykje for å gjera desse areala midt i den nye Ensjøbyen til grønne og trivelege opphaldsplasser for menneske. Støy frå trafikken vil også vera eit problem frå opne og rette gatelaup.

Også arealet i nordvest er i dag særst grått og prega av betong, parkering, jernbane og veg. Den same utfordring vil finna stad her, med å gjera dette til eit attraktivt område for næring ut frå eit utgangspunkt utan særlege kvalitetar.

Austre og vestre bustadområde (austre og vestre)

Dette er dei resterande områda som blir liggande litt mellom dei andre. Dei grensar ikkje direkte til grøntområda eller gatene. Dette blir stort sett bustadområde, men også barenhagar og ein barneskule. Dei blir bygde opp frå grunnen på eit, i dag, gjennomført grått område. Skilnaden på dei er at det vestre ligg i søraustvendt helling mens det austre ligg mot vest-nordvest. Men begge har også flater som ligg nærast flatt.

Sidan areala er litt bakanforliggende så har dei fordelar av å vera litt fjerna frå støykjelder samstundes som dei heller ikkje har grøntstruktur i umiddelbar nærleik. Også her blir utfordringa å skapa gode uterom for dei som bur her, og område med gode lysforhold over størst mogleg tid av dagen. Også barnahagane og skulen treng heilt andre omgjevnader enn slik det ser ut her i dag, i forhold til uterom, grønt og estetikk.

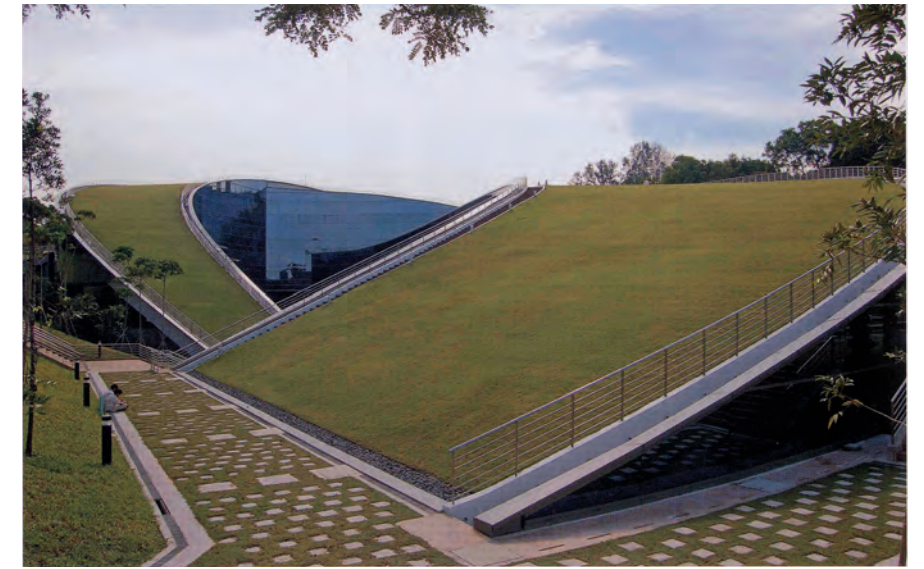
Forslag til korleis området kan bli grønare

Turveg - grøntområde



Her er det turvegen og grøntdraget sin funksjon som er det viktigaste i området. Tilgrensande bygningar bør forlenga grøntområdet og freista å gjera det større ved å nytta bygningar med vegetasjon. Det kan vera terrassehus med grønt på trinna oppetter, som til dømes ACROS Fukuoka-byggingen eller Church of Jesus Christ of Latter-Day Saints Conference Center. Det kan også vera grønne fasadar eller andre ordningar som gjer at fasadane og flatene som står mot området oppfattast som grønne i så stor grad som mogleg. Takhagar og uteområde på dei kringliggande bygga vil her også sjølve dra nytte ved å bli ein del av, og få utsyn over, eit grøntområde.

I samband med anlegging av barnehagar, eller andre mindre og sjølvstendige bygg, som grensar mot turvegen bør det brukast arkitektur som er spesielt teikna for å integrera mykje grønt og å knytta landskap og arkitektur saman.



Bileta viser referanseanlegg til Turvegområdet. Her er døme anlegg som gjev ei grøn oppleving mot bakkeområdet dei vendar seg mot. Nedst til venstre (bilete nr. 82) er ein variant av vertikal hage som gjer at fasaden får eit markant naturpreg. Under i midten (bilete nr. 56) og til høgre (bilete nr. 77) er to variantar av terrassar med mykje vegetasjon, slik som også ACROS-bygget er eit døme på. Over (bilete nr. 83) er ein variant der vegetert tak slynger seg heilt ned til bakken. Slik alternativ arkitektur kan nyttast til frittstående bygg som skal gli inn i naturen.



Forslag til korleis området kan bli grønarare

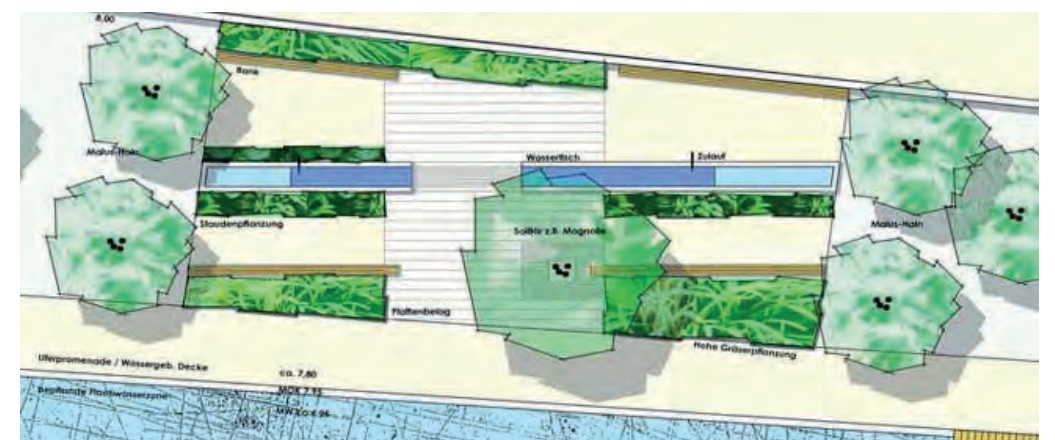


Dette strekket her har så store ulemper ved støy, visuelt og som barriere, at eg vil foreslå å grava ned og leggja lokk over denne delen av vegen. Petuelpark der dei har gjort mykje det same i München viser kor god effekt dette vil kunna ha og korleis det kan gjerast. Resultatet vil gje mykje betre tilgang og tilhøyre opp mot parkområdet på Valle Hovin. Det overflateområdet som då blir tilgjengeleg vil kunna gje stor gevinst til lokalområdet. Heile strekninga vil gje eit heilt anna miljø for dei kringliggande bustadene, både eksisterande på nordaustsida og nye nedover på Ensjø. Det vil også skapa eit attraktivt område med store grøntverdiar med tilhøyrande gevinstar. Og det på eit område som elles ville vore heilt dødt og grått. Til sist vil denne løysinga også gje ein langt betre situasjon for gåande og syklende langs dette strekket. Ein turveg vil gje ein hyggeleg og trygg passasje for desse.

Ved at det her då blir ein ny grøntstruktur blir det også mogleg for barnehagar å knytta seg opp mot denne på same vis som diskutert for Turvegområdet.



Bileta viser referanseanlegg til korleis Grensevegen kan leggjast under bakken. Bileta viser korleis dei har teke i bruk overflatearealet som blei tilgjengeleg etter dei i München bygga lokk over eit strekk motorveg. Nedst til høgre (bilete nr. 47) er ein planteikning av området. I midten under (bilete nr. 84) viser eit av fleire lekeområde. Under til venstre (bilete nr. 51) viser gang- og sykkelpromenae og møteplassar. Øvst til høgre (bilete nr. 85) viser også ein del av turvegnettet gjennom parkområdet, og store graskledde friareal. Nest øvst til høgre (bilete nr. 50) viser ei av nedkøyringane til motorvegen og korleis landskapet legg seg naturleg over.



Forslag til korleis området kan bli grønare

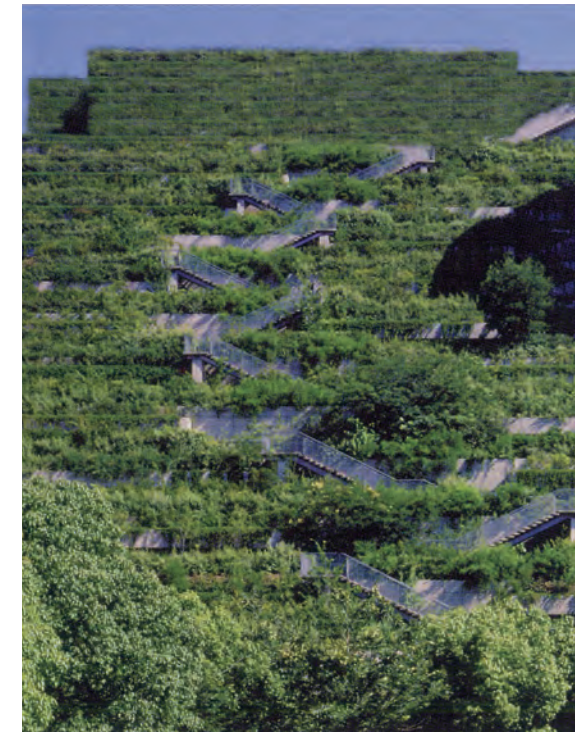


Desse to grønndraga har ein del av same funksjonen og dermed også mål som turvegen. Men dei er smalare og bygger på langt mindre vegetasjon. Begge områda ligg på langs av dei brattaste skråningane på kvar si respektive side av dalsøkket. Her blir det meir utfordrande å utforma bygningar, uteplassar og grøntområde.

Den store skilnaden frå situasjonen ved turvegen blir mest at kringliggande bygningar må kunna støtta om grønndraga og freista å gjera dei større, men utan den same graden av vekselverking. Her er det ikkje same mogleik for å få så stor nytte frå grøntområdet tilbake til bustadene. Dermed så må også bygningane, med det som blir av vegetasjon, utformast på ein litt anna måte. Området er ikkje breitt nok til at alle uterom på og ved bygga kan rettast mot det, men bygningane kan likevel betra kvaliteten på grønndraga.

Også her som for turvegen, og omtala der, gjeld det same angående bygging og utforming av barnehagar opp mot grønndraga.

Bileta viser referanseanlegg til grønndraga. Her er døme på korleis mange ulike typar fasade- og terrassebeplantning kan forlenga grønndrag og få dei til å verka større og meir tilbaketrukkne frå det urbane miljø. Bileta nedst til venstre (bilete nr. 37 ytst, og nr. 86 inst) er vertikale hagar av Patrick Blanc, der det innte også er del av eit uterom. Bileta nede til høgre (bilete nr. 32) viser er frå ein park i Zürich der dei har bruka ei rekke ulike klatre og slyngplanter til å dekkja over ein stålkonstruksjon. Til høgre (bilete nr. 67) er frå ACROS-bygget der ei rekke beplanta terrassar gjer ein sær grønt fasade av vegetasjon.



Forslag til korleis området kan bli grønarare

Ensjø- og Gladenggata



Her er det næringsformålet og offentlig gatestruktur som er viktig. Det er også ynskja større tettleik enn i dei reine bustadområda, særleg nært langs gatene. Det estetiske er i ei slik samanheng viktig, noko også utbyggjarane antydar. Grøne fasadar, som til dømes Quai Branly museum, vil her vera ei god løysing. Det vil ikkje krevja for mykje av bygningsutforminga og kan dermed fylla gaterommet utan å øydelegga fasadeinntrykket i høgd eller med inntrukken fasade. Det vil kunna utnytta arealet og det rommet eit slik gatelaup krev. Det vil gje estetisk vakre og varierte fasadar og det vil gje stor gevinst av grønt utan å bruka mykje bakkeareal. Og til slutt vil det også kunna forsterka den gateutforminga som vil koma med grønt i midten, opninga av bekkelaup og tenkt som offentleg rom.



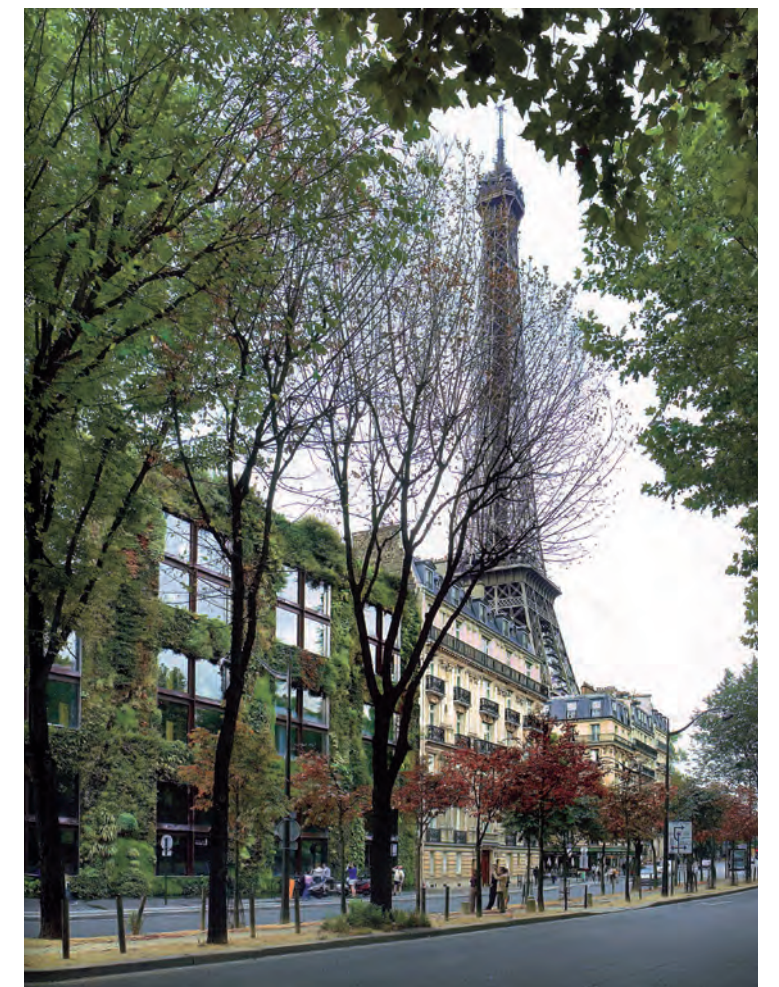
Eit anna alternativ som også med hell er nytta i bygater er noko som det Hundertwasser har laga fleire stader, mellom anna i Wien, der tak, balkongar og terrassar er dekkja med tre.

Til slutt kan dei grønne fasadane gjerne supplerast med noko takhagar for å gje effekt av grønt til areala bak gatefasaden. Her vil også den større tettleiken gjera at det vil kunna gje sterkt tiltrengte vegeterte uterom.

Ei slik gate som både skal vera eit offentleg rom og ei hovudtransportåre vil kunna få støyproblem. Utbredt bruk av vegetasjon på dei flatene som vender mot gata vil kunna vera god hjelp mot dette.



Bileta viser referanseanlegg til Gladeng- og Ensjøgata. Til høgre (bilete nr. 44) er eit døme frå Paris der ein vertikal fasade er eit estetisk høgdepunkt i gata. Heilt til venstre (bilete nr. 58) er ein anna variant av Hundertwasser som ved trer på terrassar gjev ein alternativ grøn fasade. Til venstre (bilete nr. 69) er eit døme på korleis det kan sjå ut når tak på ordinære bygg nyttast til takhage, som kan gje verdifulle uterom for dei som bur der. Øvst til høgre (bilete nr. 8) er eit anna døme på korleis det kan lagast offentlege eller halvprivate uterom på tak.



Forslag til korleis området kan bli grønarare

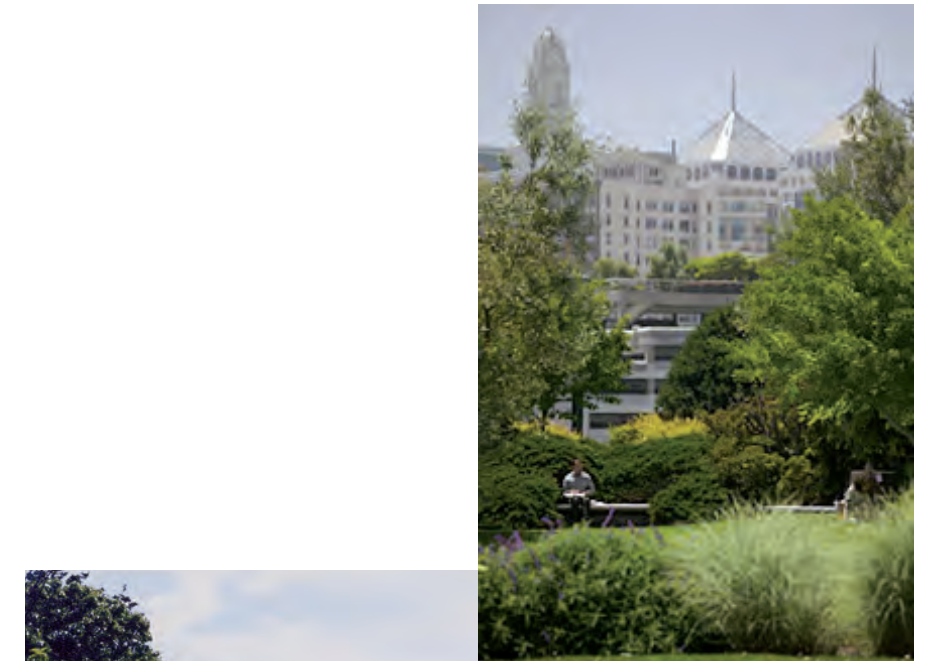
Resterande bustadareal



Her er fokus på gode uteområde det viktigaste. Bruk av stor variasjon og å sjå an tomte sine eigenskapar og utfordringar vil avgjera kva løysing som bør veljast. Bruk av takhagar for å gje gode uteareal alle tider av døgeret vil vera eit viktig element. Delar av områda her ligg i helling, og særleg i sørausthellinga på nordsida kan det vera vanskeleg å laga uterom med ettermiddagssol på bakkennivå. Eit anna klart argument for å nytta takflatene er den utsikta dette vil gje. Då vil ein i mange høve kunna sjå over jernbanen og ned i dalen.

Det bør også kunna brukast grøne fasadar som ein del av uterom på bakken, noko som også vil gje dei klare fordelane som er med dette ut over å berre å gjera ein liten bakgard grønarare. Endå eit alternativ som kan og bør brukast til slike bustadareal er å nytta arkitektur med inkorporert grønt over heile bygget, med terrassar eller flater som er beplanta, enkeltvis eller samanhengande, for å gje spesielle bygg stor grøntverdi.

Det er også planlagt offentlige bygg på desse areala, som skule og fleire barnehagar, som bør kunna byggast som konstruksjonar der vegetasjonen er teke med gjennom heile prosessen og inkludert i arkitekturen.



Bileta viser referanseanlegg til bustadareal på Ensjø. Her er døme på korleis grøne tak og fasadar kan vera med å laga betre urbane bustadområde. Biletet til venstre (bilete nr. 87) og det nedst til høgre (bilete nr. 30) viser idear for korleis vegetasjon kan inkludrast i arkitektur for å gje vakre og gode uteområde for menneske. Dei to bilete over (bilete nr. 65 til venstre, og nr. 66 til høgre) frå St. Luke's Science Center Healing Garden og det øvst (bilete nr. 88) frå Kaiser roof garden visar vakre tak-parkar. Nest øvst til høgre (bilete nr. 74), frå Osaka Municipal Central Gymnasium, viser korleis sjølvståande offentlig bygg kan byggast i eit med naturen.



Forslag til korleis området kan bli grønarare



Her er det viktig å utnytta ei kvar brukande flate til grønt. Det blir stor tettleik og grunna T-banen vil også heile området ligga på bygd flate. Det skal også bli eit samplingspunkt og eit slags sentrum. Her er det viktig å få utarbeida gode nok uteareal til alle som bur og arbeider her. Sidan det i tillegg skal vera torg og samlingsstad for heile området, forsterka av T-banestasjonen, så krev dette ekstra av utforming

Store delar av T-banen bør leggest lokk over og vegeterast. Også taka må nyttast som takhagar for dei som bur her. Dei uteromma som blir på bakken vil også i stor grad bli offentlige med torget og T-banestasjonen og næring i lokala. Derfor er det endå viktigare å å gje menneska her meir private uterom på taka. Også veggene bør nyttast. Dette vil ha fleire store fordelar. For det fyrste så vil den estetiske verdien vera stor, og av særleg verdi i eit tettbygd område. For det andre vil støy frå T-bane og også frå jernbanen kunna resonnera kraftig mellom husveggene inne i eit slikt kvartal, og skapa stor forstyring som vegetert vegg vil kunna hjelpa mot. For det tredje så vil det kunna få dei avgrensa areala med grønt som blir her til å verka langt større. I eit slikt område er det viktig å nytta alle dei hjelpemidla som er tilgjengelege for å laga eit attraktivt og vakkert område som fungerer godt.



Bileta viser referanseanlegg til Tyngdepunktet. Her er døme på korleis det kan lagast både offentlige, private og halvprivate uterom på bygga flater som tak og lokk. Over (bilete nr. 89) er Kaiser roof garden i USA, ein frodig park som har full parkverdi sjølv om den ligg på eit tak. Øvst til høgre er Casa Bauträger (bilete nr. 61) som er eit privat uteområde. Nest øvst til høgre (bilete nr. 90) er eit døme på lokk over parkeringskjeller som fungerer som park. Nedst (bilete nr. 63) og nest nedst til høgre (bilete nr. 64) er St. Luke's Science Center Healing Garden som også er døme på offentlig til halvprivat grønt uteområde på tak. Det siste nærast til høgre (bilete nr. 5) visar ein vakker halvprivat takhage i New York.



Visualisering av forslag



For å gje litt innblikk i korleis endringa i vegetasjon og grøntintrykk vil kunna bli med dei nye utbyggingane og forslaga mine, har eg gjort ei visualisering over eit flyfoto av noverande situasjon. Den er ikkje basert på ferdige planar, dette finnes ikkje for heile området enda, og derfor høgst spekulativ i forhold til bygginger. Men eg har freista å, så langt det let seg gjera, bygga visualiseringa på dei registreringane og forslaga som eg har lagt til grunn tidlegare i oppgåva. Det som er målet er å gje eit innblikk i kor mykje grønt det vil vera mogleg å få til på nye Ensjø ved å nytta ei blanding av vanleg grøntområde og -struktur, samt vegetasjon på bygga flater.

Under er det originale flyfotoet (frå VPOR, 2006) som visar dagens situasjon.



AVSLUTNING



Konklusjon

Bruk av grønne tak og fasadar i byar og særleg i tettbygde delar, har ei lang rekke positive effektar for menneska der. Ved å bruka bygde flater blir areal som elles ville stått nakne, ubrukne og ofte utilgjengelege, no nytta til vegetasjon. Og mange gonger blir dei då også gjort om til attraktive uteområde. Det er stor kamp om areal i tettbygde byar og det viser seg at grøntformål og attraktive uteområde ofte trekk det kortaste strået. Det er rett og slett ikkje lønnsamt nok. Og slik situasjonen er i dag kjem me ikkje unna å stadig fortetta byane våre ytterlegare. Men ved å bruka areal som elles ikkje er attraktive så må ein på mange måtar seia ein slår to flogar i ein smekk.

Argumenta er mange av dei same som for tradisjonelle grøntområde, men likevel ikkje unisone. I mange tilfelle er det mangel på område som gjer det nødvendig å nytta desse areala, som unektelig er dyrare enn bakkevarianten. Og det er jo det som også gjer det så aktuelt i ein tett bysituasjon der areala ikkje er i overflod. Å då oppsummera kva fordelar som gjeld her opp mot kva som er realiteten for ein vanleg park er viktig. Ved å sjå på kva fordelar me har av grønt i by, og kor mykje av dette som også gjeld på eit tak eller ein vegg, har eg kome fram til at i dei fleste samanhengar så gjev desse uortodokse flatene gode resultat. I visse tilfelle gjev også desse variantane betre resultat enn tradisjonelle grøntområde.

Fordelane ved å dekkja slike bygde flater med grønt er mange. Ein særskild undervurdert fordel er dei estetisk vakre omgjevnadane me får. Grønt på og i by gjev ofte visuelt tiltalende resultat. Dei aller fleste av oss reagerer positivt

på berre å sjå vegetasjon, og denne effekten er særleg stor i by der natur ofte er mangelvare. Grønne tak og fasadar er i mange høve kultiverte naturområde som passar særleg godt inn i urbane miljø. I tillegg til å vera tiltalende i seg sjølv vil dei ved dette, og gjennom å gje nærvær av grønne vekstar, verka positivt



Ein offentlig park på toppen av eit parkeringshus i Singapore (bilete nr. 91). Eit godt døme på korleis ein bør utnytta alle dei tilgjengelege areala i byar. Og det kan også, som her, føra til sær attraktive uteområde.

på vår mentale og også fysiske helse. Å ha ein takhage vil føra til at me er gladare og meir tilfredse, og dermed reiser på færre fritidsreiser enn dersom me budde i ei leilegheit utan tilbod om

grønne uteareal. Å nytta takhagar til matauk vil også det vera ei handling som er velgjerande for menneske

Utover det me kan sjå og oppfatta direkte så er det også mange store miljøfordelar ved grønt på bygde flater. Det er i dei fleste samanhengar mengda grønt i form av volum og ikkje areal som avgjer. Det vil sei at eit stort tre gjer betre arbeid enn eit tilsvarande bakkeareal dekkja med gras. Positive effektar som indirekte kan oppfattast av oss er betre luft- og vasskvalitet, betre temperaturkontroll i byar, meir dyreliv, minskta vassavrenning og flaumfare, og demping av støy.

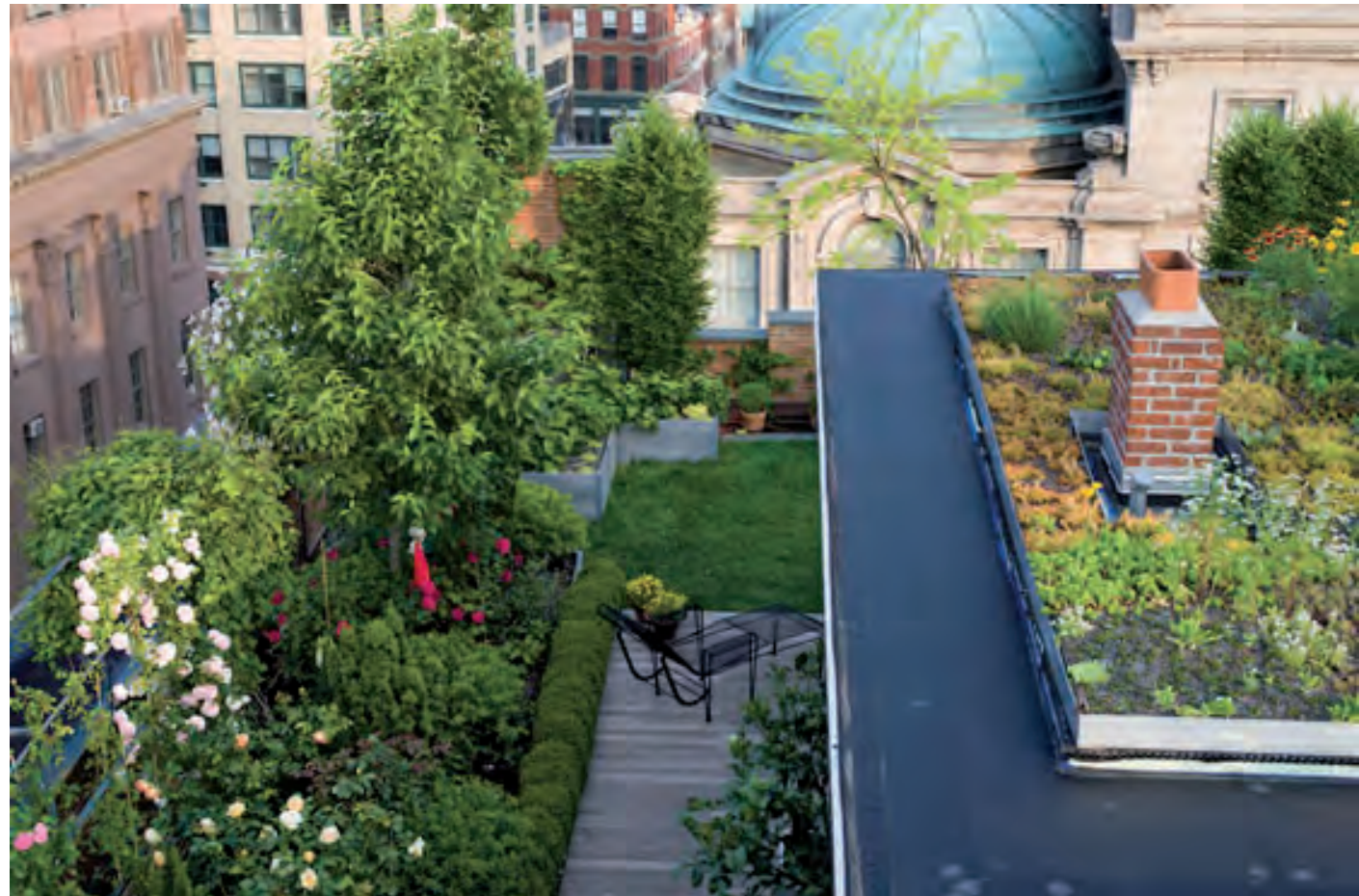
Ein takhage eller ein vertikal hage vil ikkje i åleine gjera det store utslaget sett i samband med ein heil by, sjølv om han vil kunna gleda dei få involverte til dagleg. Miljøforbetringane vil heller ikkje bli så store sett i eit byperspektiv. Difor er det så viktig å tenka på dette temaet som eit plangrep som kan nyttast til å dekkja mange flater med vegetasjon. Då blir også effektane mykje større. Å krevja at eit visst prosenttal av alle nybygde flater blir dekkja med grønt er eit godt døme på eit aktuelt tiltak. Likevel så må me innsjå at vegetasjon på tak, vegger og andre harde overflater korkje kan eller skal erstatta tradisjonelle parkar og grøntområde i byar. Men på stadig pressa areal kan det bli viktige og vakre tillegg. Og eg meiner også at dei har stor eigenverdi og på somme punkt har eigenskapar som gjer

at dei er fordelaktige over tradisjonelle grøntareal.

Det er mange gode døme rundt om i verda. Det som kjem fram

er at det er sær mange ulike måtar ein kan bruka grønt på bygde flater. Variasjonane er store og det er viktig å tenkja nytt og å nytta dei mogleikane som er der. Og det kjem også fram som eit viktig punkt då å ta med det grøne i planane tidleg i byggeprosessen. Dersom det blir teikna eit bygg me tanke på at det skal ha planter integrert i arkitekturen så blir resultatet ofte mykje betre enn dersom det blir tenkt på fyrst etterpå. Det vil også inspirera til alternative og spanande byggverk, som eg har sett i denne oppgåva.

Ein ting som også har kome klart fram, og serleg gjennom tilfellestudie, er at me er dårlege på dette området her i Noreg. Det tykkjer eg er underleg når me ser kor mykje me går glipp av, og eg meiner det burde setjast mykje hardare krav til utbyggjarar. Og det er noko av det eg vonar å oppnå med denne oppgåva. Eg vil visa kva som er fordelane med grøne tak og fasadar i by, gje eit innblikk i dei mange moglegheitene til bruk og korleis me kan angripa eit utbyggingsområde for å ta det i bruk der. Eg ynskjar at grøne tak og fasadar vil bli langt meir utbreidd i Noreg, og også andre land, slik at me får betre levekår for menneske som bur tett i byar.



Her er ei takflate i New York utnytta til å gje eit sær attraktivt uteområde med upåklagelege lys og solforhold. Utsynet frå han er også brukbar. (Bilete nr. 92)

Kjelder

Blanck, P. (2008) "The vertical garden: from nature to the city". W. W. Norton & Company, New York.

Bokalders, V. & Block, M. (1997) "Att sluta kretslopp – Byggekologi 3". AB Svensk Byggtjänst, Stockholm.

Bokalders, V. & Block, M. (1997) "Att anpassa till platsen – Byggekologi 4". AB Svensk Byggtjänst, Stockholm.

Brenneisen, S. (2003) "The Benefits of Biodiversity from Green Roofs - Key Design Consequences." Greening Rooftops for Sustainable Communities, Chicago, IL: 7.

Chrisman, S. (2005) "Green roofs: ecological design and construction/Earth Pledge". Schiffer Books, Atglen.

Clausen, R. & Mundal, J. (2006) "Ensjø – Veiledende prinsipplan for det offentlige rom" (VPOR). Plan- og bygningsetaten / avdeling for byutvikling, Oslo.

Dalseide, N. T. et al. (2003) "NOU 2003: 24 - Mer effektiv bygningslovgivning". Kommunal- og Regionaldepartementet, Statens Forvaltningstjeneste statens trykning, Oslo.

Dunnett, N. & Kingsbury, N. (2008) "Planting green roofs and living walls". Timber press, Portland/London.

Florida, R. (2008) "Rapport Citisense08 m/DVD opptak av foredrag". Odyssé reklamebyrå, Larvik.

Gade, T. (1988). "Byggeri og Økologi. Idékatalog – økologiske hensyn I byplanlægning". Byggeriets Udviklingsråd, København.

Grent, G. & L. Engleback, et al. (2003) "Green Roofs: their existing status and potential for conserving biodiversity in urban areas". English Nature Research Reports. 498.

Guttu, J & Halvorsen Thorén, A. (1998) "Fortetting

med kvalitet : bebyggelse og grønnstruktur". Miljøverndepartementet, Oslo.

Hetherington, J. & Daniel, T. C. & Brown T. C. (1993) "Is motion more important than it sounds?: The medium of presentation in environment perception research". Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, U.S. Forest Service, Fort Collins, CO, U.S.A.

Kaplan, R. et al. (1989) "The experience of Nature. A Psychological Perspective". Cambridge: Cambridge University Press.

Kristensen, A. K. (1999) "Urbane grønnområders effekt på stress". Hovedoppgave i Landskapsarkitektur - Norges landbrukshøgskole, Ås.

Lambertini, A. & Ciampi, M. (2007) "Vertical gardens : bringing the city to life". Thames & Hudson, London.

Ong, B. L. (2003) "Green plot ratio: an ecological measure for architecture and urban planning." Landscape and Urban Planning 63(4): 197-211.

Osmundson, T. (1999) "Roof gardens: history, Design and Construction". W.W. Norton & Co., New York.

Pollen, H. (2000) "Takhager : takflaten som en arealressurs i den tette by". Hovedoppgave i Landskapsarkitektur - Norges landbrukshøgskole, Ås.

St meld nr 29 (1996-97) "Regional planlegging og arealpolitikk". Miljøverndepartementet.

St meld nr 31 (1992-1993) "Den regionale planleggingen og arealpolitikken". Miljøverndepartementet.

Tingali, I. (2008) "Rapport Citisense08 m/DVD opptak av

foredrag". Odyssé reklamebyrå, Larvik.

Ulrich R. et al. (1991) "Stress recovery during exposure to natural and urban environments". In: Journal of Environmental Psychology 11: s. 201-230.

Ulrich R. (2002) "Health Benefits of Gardens in Hospitals". Paper for conference, Plants for People - International Exhibition Floriade 2002.

Ulijaszek, S.J. & Schell L.M. (1999) "Urbanism, Health and Human Biology in Industrialized Countries." Cambridge University Press.

Internettkjelder

<http://draco.hfwu.de/~wikienfk5/index.php/Petuelpark>

<http://no.wikipedia.org/wiki/Ensjø>

www.epa.gov/heatland/index.htm

www.gaiarkitekter.no/DenGronneBy.html

www.gec.jp/ESB_DATA/EN/Building/html/esb-087.html

www.greenroofs.com/projects/pview.php?id=46

www.hku.hk/mech/sbe/case_study/case/jap/Osaka_Gym/index.html

www.metaefficient.com/architecture-and-building/amazing-green-building-the-acros-fukuoka.html

www.miljostatus.no/tema/Stoy/

www.permakultur.no

www.permaculture.net

www.petuelpark.de/fset-vorge.htm

www.prosjekt-ensjobyen.oslo.kommune.no

www.verticalgardenpatrickblanc.com

Bileteopphav

- Bilete nr. 1: Bok - Lambertini et al. (2007)
Bilete nr. 2: Bok - Chrisman (2005)
Bilete nr. 3: Bok - Lambertini et al. (2007)
Bilete nr. 4: Bok - Lambertini et al. (2007)
Bilete nr. 5: Internet - www.usahomeandgarden.com/garedn/garedn-rooftop/garedn-rooftop.html
Bilete nr. 6: Bok - Dunnet et al. (2008)
Bilete nr. 7: Internet - www.fossli.no/grafikk/bilder/27.jpg
Bilete nr. 8: Internet - www.tclf.org/landslide/2008/kaiser/index.html
Bilete nr. 9: Internet - http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hedera_helix_-_Efeu_an_einem_Haus.JPG
Bilete nr. 10: Bok - Bokalders et al. (1997) – Byggekologi 3
Bilete nr. 11: Bok - Bokalders et al. (1997) – Byggekologi 3
Bilete nr. 12: Bok - Lambertini et al. (2007)
Bilete nr. 13: Bok - Lambertini et al. (2007)
Bilete nr. 14: Bok - Blanc (2008)
Bilete nr. 15: Bok - Blanc (2008)
Bilete nr. 16: Bok - Blanc (2008)
Bilete nr. 17: Bok - Blanc (2008)
Bilete nr. 18: Internet - www.lostateminor.com/2008/04/24/green-ribbons/
Bilete nr. 19: Bok - Dunnet et al. (2008)
Bilete nr. 20: Internet - www.aftenposten.no
Bilete nr. 21: Internet - www.jetsongreen.com
Bilete nr. 22: Internet - www.arkitektnytt.no/page/page/preview/10831/news-4-904.html
Bilete nr. 23: Internet - www.gronlandshagen.com/InfoWeb/BilderOgVideoer/Bilder/Hagen/Hagen_8.jpg
Bilete nr. 24: Internet - <http://www.djc.com/news/en/12003168.html>
Bilete nr. 25: Sjøvlaga skisse
Bilete nr. 26: Internet - www.architecturelist.com/2008/02/08/organic-roof-at-nanyang-technology-university-in-singapore/
Bilete nr. 27: Bok - Chrisman (2005)
Bilete nr. 28: Kalender - H. B. Medienvertrieb GesmbH (2006)
Bilete nr. 29: Bok - Blanc (2008)
Bilete nr. 30: Internet - www.jetsongreen.com
Bilete nr. 31: Internet - www.gulesider.no/kart
Bilete nr. 32: Bok - Dunnet et al. (2008)
Bilete nr. 33: Artikkel - Ong (2003)
Bilete nr. 34: Internet - www.nrk.no/nyheter/distrikt/ostlands-sendingen/1.4021692
Bilete nr. 35: Bok - Bokalders et al. (1997) – Byggekologi 4
Bilete nr. 36: Internet - www.lallyacoustics.com
Bilete nr. 37: Bok - Blanc (2008)
Bilete nr. 38: Rapport - Grant, Engleback et al. (2003)
Bilete nr. 39: Rapport - Grant, Engleback et al. (2003)
Bilete nr. 40: Internet - www.epa.gov/hiri/
Bilete nr. 41: Internet - www.treehugger.com/files/2008/06/open-private-gardens-to-the-public.php
Bilete nr. 42: Bok - Chrisman (2003)
Bilete nr. 43: Bok - Lambertini et al. (2007)
Bilete nr. 44: Bok - Lambertini et al. (2007)
Bilete nr. 45: Bok - Blanc (2008)
Bilete nr. 46: Bok - Lambertini et al. (2007)
Bilete nr. 47: Bok - Lambertini et al. (2007)
Bilete nr. 48: Fått frå rettleiar - Lars Fischer, Grindaker AS
Bilete nr. 49: Internet - www.pbase.com/joe_blalock
Bilete nr. 50: Fått frå rettleiar - Lars Fischer, Grindaker AS
Bilete nr. 51: Fått frå rettleiar - Lars Fischer, Grindaker AS
Bilete nr. 52: Fått frå rettleiar - Lars Fischer, Grindaker AS
Bilete nr. 53: Fått frå rettleiar - Lars Fischer, Grindaker AS
Bilete nr. 54: Bok - Lambertini et al. (2007)
Bilete nr. 55: Kalender - H. B. Medienvertrieb GesmbH (2006)
Bilete nr. 56: Kalender - H. B. Medienvertrieb GesmbH (2006)
Bilete nr. 57: Bok - Lambertini et al. (2007)
Bilete nr. 58: Kalender - H. B. Medienvertrieb GesmbH (2006)
Bilete nr. 59: Bok - Chrisman (2005)
Bilete nr. 60: Bok - Chrisman (2005)
Bilete nr. 61: Bok - Chrisman (2005)
Bilete nr. 62: Bok - Chrisman (2005)
Bilete nr. 63: Bok - Chrisman (2005)
Bilete nr. 64: Bok - Chrisman (2005)
Bilete nr. 65: Bok - Chrisman (2005)
Bilete nr. 66: Bok - Chrisman (2005)
Bilete nr. 67: Bok - Chrisman (2005)
Bilete nr. 68: Bok - Chrisman (2005)
Bilete nr. 69: Bok - Lambertini et al. (2007)
Bilete nr. 70: Bok - Lambertini et al. (2007)
Bilete nr. 71: Bok - Lambertini et al. (2007)
Bilete nr. 72: Bok - Chrisman (2003)
Bilete nr. 73: Bok - Chrisman (2003)
Bilete nr. 74: Bok - Chrisman (2003)
Bilete nr. 75: Bok - Chrisman (2003)
Bilete nr. 76: Bok - Chrisman (2003)
Bilete nr. 77: Bok - Chrisman (2003)
Bilete nr. 78: Bok - Chrisman (2003)
Bilete nr. 79: Internet - www.greenroofs.com
Bilete nr. 80: Bok - Chrisman (2003)
Bilete nr. 81: Bok - Chrisman (2003)
Bilete nr. 82: Bok - Lambertini et al. (2007)
Bilete nr. 83: Bok - Dunnet et al. (2008)
Bilete nr. 84: Internet - www.pbase.com/joe_blalock
Bilete nr. 85: Internet - www.pbase.com/joe_blalock
Bilete nr. 86: Bok - Blanc (2008)
Bilete nr. 87: Internet - www.jetsongreen.com
Bilete nr. 88: Internet - www.tclf.org/landslide/2008/kaiser/index.html
Bilete nr. 89: Internet - www.tclf.org/landslide/2008/kaiser/index.html
Bilete nr. 90: Bok - Dunnet et al. (2008)
Bilete nr. 91: Internet - www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=430753
Bilete nr. 92: Internet - <http://nymag.com/homedesign/fall2008/51155/>

