

Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Fakultet for samfunnsvitenskap
Institutt for landskapsplanlegging

Masteroppgave 2014
30 stp

Gjenbruk av materialer i landskapsarkitekturen

Reuse of Materials in Landscape Architecture

Even Reinsfelt Krogh



GJENBRUK AV MATERIALER I LANDSKAPSARKITEKTUREN

EVEN REINSFELT KROGH 2014 MASTEROPPGAVE ILP, NMBU



BIBLIOTEKSIDE

Tittel: *Gjenbruk av materialer i landskapsarkitekturen/Reuse of Materials in Landscape Architecture*

Forfatter: Even Reinsfelt Krogh, masterstudent landskapsarkitektur ved NMBU

Veileder: Ingrid Merete Ødegård, førsteamanuensis ved ILP, NMBU

Format/sidetall: A3 (297mm x 420 mm), 58 sider

Opplag: 4

Emneord: Gjenbruk, materialer, landskapsarkitektur, bærekraft, transformasjon av industriområder.

Keywords: Reuse, materials, landscape architecture, sustainability, transformation of industrial areas

Kilder: Fullstendig litteraturliste finnes på s. 56-57.

Kilder for figurer oppgis løpende. Der annet ikke er oppgitt er figurer, foto og illustrasjoner forfatterens egne.

FORORD

På slutten av nittitallet, før transformasjonen av papirbredden i Drammen ble realisert, var jeg en del av musikkmiljøet rundt Union scene. Dette var en institusjon driftet av frivillige ildsjeler som gav ungdommen et samlingsted og en arena for musikkrelatert aktivitet. Her ble det holdt konserter og det var tilrettelagt for øvingslokaler. Hele området var preget av nedlagt industri, og den røffe bygningsmassen skapte en særegen estetisk ramme rundt dette miljøet. Kabeltromler som bord og brukte sofaer fra Fretex utgjorde det spartanske interiøret, som passet godt til det røffe lokalet som var tydelig preget av utallige timer hardt arbeid utført av papirfabrikkens arbeidere. Historien lå som et slør over hele området.. slitt betong, teglstein, gamle maskiner i store, forlatte fabrikklokaler. Fysiske spor som vitnet om intensiv aktivitet fra papirfabrikkenes storhetstid. En unik estetikk sterkt preget av materialenes forgjengelighet og nedbrytningprosess. En gåtur gjennom området ble fort til en oppdagelsesferd gjennom ruiner og forfallets mystikk.

I dag er hele området fornyet og noe av den gamle bygningsmassen er bevart og gitt nye funksjoner, mens mye er jevnet med jorden og blitt erstattet med nybygg. Lokalene til union scene har blitt ombygget og pusset opp. Kabeltromlene er forlenget erstattet med nye møbler, men idealismen rundt driften er fortsatt like sterk og Union Scene har blitt en populær konsertartena i Drammen. Det er ingen tvil om at Papirbredden er et prosjekt som har lyktes i å revitalisere området, men har noe gått tapt i prosessen? Historien i området er forsøkt videreført ved å bevare noen av de gamle teglsteinsbyggene, men de nye byrommene har ellers lite innhold som vitner om gårsdagens estetiske kvaliteter og forfallets mystikk. Kunne mer av stedets karakter og identitet vært videreført om landskapsarkitektene hadde fokusert mer på gjenbruk?

Disse refleksjonene er noe av bakgrunnen til at jeg hadde lyst til å undersøke temaet nærmere, og finne ut mer om gjenbruk i landskapsarkitekturen.

Takk til veileder Ingrid Merete Ødegård for rettleiding og fruktbar diskusjon underveis, takk til bar bakke landskapsarkitekter for innspill og fine arbeidsforhold. Takk til NLA v/Marit Hovi og Mona Vestli for tillatelse til å bruke medlemsregisteret for utsendelse av spørreundersøkelse, og takk til alle som tok seg tid til å svare. Takk til Tone Lindheim, Jan Bernigeroth og Ola Bettum for praten og nyttige innspill.

Even Reinsfelt Krogh 2014

SAMMENDRAG

Denne masteroppgaven søker å gjøre rede for ulike tilnærminger, fordeler, metoder og holdninger knyttet til gjenbruk av materialer i landskapsarkitekturen. Innledningsvis blir det presentert teoretiske overordnede ideer om hva gjenbruk er, hvilke fordeler det kan gi og ulike aspekter knyttet til prosessen i gjenbruksprosjekter. I tråd med begrepet bærekraft undersøkes de økonomiske, miljømessige og sosiale gevinstene av gjenbruk i landskapsarkitekturen. Her konkluderes det med at de største utfordringene er knyttet til økonomien, men også at dette er i endring i tråd med myndighetenes stadig skjerpede avfallspolitikk.

Videre blir det redegjort for hvordan disse idéene kan løses i praksis.

De vanligste materialtypenes gjenbrukspotensiale blir beskrevet og det blir presentert en eksempelsamling som illustrerer hvordan de ulike teoretiske tilnærmingene kan løses i detaljeringen. Formålet med samlingen er å formidle informasjon om gode løsninger og på den måten fungere som kilde til inspirasjon for de som eventuelt står ovenfor tilsvarende prosjekter.

For å gi et bilde av hvordan holdningene til gjenbruk er blant norske landskapsarkitekter ble det utført en spørreundersøkelse. Her ble det spurt om aktuelle gjenbruksprosjekter de har vært med på, hvilke materialer som ble gjenbrukt, rutiner for kartlegging av potensielle gjenbruksmaterialer og mer generelle holdninger ble kartlagt. Undersøkelsen fikk inn 285 svar fra hele landet og resultatet viste at det var stort engasjement. Her ble det påpekt flere viktige utfordringer basert på respondentenes praktiske erfaringer. Det ble også vist at det er noe ulike holdninger til gjenbruk i privat praksis kontra offentlige ansatte. Mange gav uttrykk for at de var usikre på fordelene ved gjenbruk og at det ikke kunne forsvares estetisk.

I den avsluttende diskusjonen påpekes det at mye av disse utfordringene og holdningene er knyttet til lite kunnskap og lite erfaring med gjenbruksprosjekter. For å påvirke bransjen til å tenke mer gjenbruk er de viktigste tiltakene derfor knyttet til videreformidling av kompetanse og gode løsninger. Som svar på dette avslutter oppgaven med forslag til noen konkrete tiltak. Oppgaven har også avdekket en rekke problemstillinger og temaer som ved nærmere utredning kan gi videre nyttig kunnskap relatert til gjenbruk av materialer i landskapsarkitekturen.

ABSTRACT

This thesis seeks to explain different approaches, benefits, methods and opinions related to reuse of materials in landscape architecture. To begin with, the ideas and concepts behind reuse are presented, the benefits it can bring, as well as other aspects of reuse. In accordance with the concept of sustainability, the economic, environmental and social benefits of reuse in landscape architecture is examined. It is concluded that the main challenges are economic, but that this is changing to come into line with the governments increasingly stringent waste policies.

Furthermore, it is described how these ideas can be solved in practice. The most common materials and their reuse potential are described and examples illustrate how different theoretical approaches can be utilised in detailing. The purpose of this collection is to disseminate information on good practices and thus act as a source of inspiration for those who may face similar projects.

To map opinions and attitudes towards reuse among Norwegian landscape architects, a survey was carried out. The questionnaire asked about their involvement in reuse-projects, what materials were reused, procedures for identifying potential reuse materials and general attitudes towards reusing materials. The survey received 285 responses from across the country and the results showed great commitment. It pointed out several important challenges based on the respondents practical experience. It was also shown that there can be different attitudes towards reuse between the private and public sectors. Many stated that they were uncertain about the benefits of reusing materials and that it could not be justified aesthetically.

The concluding discussion states that a lot of these challenges and attitudes are associated with a lack of knowledge and experience with the reuse of materials. In order to influence the industry to focus more on reuse, the key measures are therefore linked to the redistribution of knowledge and solutions, and so this thesis concludes with a list of suggestions for specific actions. This assignment also revealed a number of issues and subjects that, upon further investigation, may provide useful information related to the reuse of materials in landscape architecture.

INNHOOLD

FORORD.....	s. 5
SAMMENDRAG/ABSTRACT.....	s. 6

INNLEDNING..... s. 8

PROBLEMSTILLING/MÅL.....	s. 8
AVGRENSNING AV OPPGAVEN.....	s. 8
OPPGAVESTRUKTUR OG METODE.....	s. 9

TEORI..... s. 10

HVA ER GJENBRUK?	s. 10
Begrepsdefinisjoner.....	s. 10
Gjenbruk i historien.....	s. 12
Transformasjonsområder.....	s. 13
Oppsummering.....	s. 15

HVORFOR GJENBRUK?	s. 16
Miljømessige gevinster.....	s. 16
Økonomiske gevinster.....	s. 17
Sosiale gevinster.....	s. 18
Estetiske gevinster.....	s. 20
Oppsummering.....	s. 21

HVORDAN GJENBRUKE?	s. 22
Prosess.....	s. 22
Materialer fra eksterne aktører.....	s. 24
Materialtyper - gjenbrukspotensiale.....	s. 25
Treverk.....	s. 25
Naturstein.....	s. 25
Betong.....	s. 25
Asfalt.....	s. 26
Tegl.....	s. 26
Metaller.....	s. 26
Andre materialer.....	s. 27
Design for gjenbruk.....	s. 28
Oppsummering.....	s. 29

EKSEMPELSAMLING..... s. 30

Treverk.....	s. 32
Naturstein.....	s. 34
Betong.....	s. 36
Metaller.....	s. 38
Andre materialer.....	s. 40

SPØRREUNDERSØKELSE..... s. 42

GENERELT OM RESPONDENTENE.....	s. 42
SPESIFIKT OM GJENBRUK.....	s. 43
OPPSUMMERING.....	s. 48

KONKLUSJON..... s. 50

DISKUSJON.....	s. 50
VEIEN VIDERE.....	s. 52
EGENREFLEKSJON.....	s. 54

KILDER..... s. 56

PROBLEMSTILLING/MÅL

Denne oppgaven søker å svare på tre hovedspørsmål når det kommer til gjenbruk av materialer i landskapsarkitekturen;

Er gjenbruk av materialer et bidrag til en mer bærekraftig utvikling?

Hvordan kan man gjenbruke materialer i landskapsarkitekturen?

Hvordan er holdningene til gjenbruk blant norske landskapsarkitekter?

I tillegg til disse hovedproblemstillingene er det en rekke andre spørsmål som søkes besvart;

Hva er de ulike materialenes gjenbrukspotensiale?

Hva er hovedutfordringene i prosjektprosessen når det kommer til gjenbruk?

Hvordan kan bransjen påvirkes til å tenke mer gjenbruk?

Målet med denne oppgaven er å gjøre rede for ulike tilnæringer, fordeler og metoder for gjenbruk av materialer i landskapsarkitekturen. Jeg vil prøve å gi et helhetlig og bredt bilde av hva gjenbruk er, men også vise eksempler på hvordan landskapsarkitekter har løst dette praktisk i detaljeringen. Jeg vil samle og formidle relevant kunnskap fra litteraturen og vise til aktuelle eksempler. På denne måten kan oppgaven fungere som en bevisstgjøring, og gi landskapsarkitekten, eller andre som måtte ha nytte av denne typen kunnskap, informasjon om fremgangsmåter og referanseprosjekter der gjenbruk har stått sentralt. Kunnskapen vil også kunne gi grunnlag for relevante argumenter i diskusjonen rundt gjenbruk i forhold til landskapsarkitektur. Jeg vil også prøve å gi et bilde av hva praktiserende landskapsarkitekter i Norge mener om gjenbruk i dag, og hvilke holdninger som råder i bransjen. Til slutt vil jeg diskutere resultatene og komme med forslag til hva som kan gjøres av tiltak for å spre kunnskapen videre.

Gjenbruk av bygningsmaterialer har blitt forsket på i Norge, men nesten utelukkende i forhold til arkitektur og lite relatert til landskapsarkitektur. Dagens utfordringer i forhold til miljøet og klimaendringene gjør at diskusjonen om gjenbruk er aktuell og meget relevant.

Landskapsarkitektene har et viktig ansvar når det gjelder å beskrive materialer/konstruksjoner som har minst mulig belastning på miljøet. Nåtidens økende fokus på økologiske perspektiver/ideer og mer prosessorientert stedsforståelse gjør gjenbruksperspektivet til et aktuelt tema.

AVGRENSNING AV OPPGAVEN

Mye av teoriene rundt gjenbruk har et overordnet perspektiv, men dette lar seg overføre til detaljeringen. Det er i detaljene vi møter teoriene i praksis, og det er her man kan få en sanselig opplevelse av disse idéene. Derfor vil oppgaven starte med et bredt perspektiv, for så å gå ned i detaljene.

Oppgaven vil fokusere på materialer i forbindelse med konstruksjoner, altså ikke vegetasjon, jordmasser etc. Dette gjør seg derfor mest gjeldene i en urban kontekst, og oppgaven gjenspeiler dette i valg av referanseprosjekter og eksempler. Jeg har prøvd å prioritere litteraturkilder fra Norge for å finne mest mulig relevant stoff når det gjelder prosesser og tidligere forskning, men mye er også funnet i kilder fra utlandet. Ut over dette har jeg ikke hatt noen geografisk avgrensning. Jeg har søkt å finne eksempler og impulser både fra inn- og utland.

Det er de visuelle delene av anleggene som får mest fokus, og gjenbruk som utelukkende handler om knuste masser gjenvunnet i fundamenter etc. får derfor mindre oppmerksomhet i denne oppgaven. Mye har blitt skrevet tidligere om denne typen gjenbruk, og jeg anser det som et eget tema som faller litt utenom fokuset i denne oppgaven.

Jeg vil ikke gå i dybden av de juridiske aspektene ved gjenbruk i forhold til dagens anbudssystemer og beskrivelser, men påpeke noe i forhold til hva som er hovedutfordringene.

OPPGAVESTRUKTUR OG METODE

Den første delen av oppgaven er basert på **TEORI** og søker å gi et helhetsbilde av hva gjenbruk er, hva slags fordeler man kan oppnå og hva andre har funnet ut av prinsipper og metoder. Det blir også gjort en vurdering av om gjenbruk er i tråd med prinsippene om bærekraftig utvikling. Materialgrunnet for denne delen av oppgaven vil være en sammenstilling av aktuell litteratur. Søket vil omfatte bøker, tidsskrifter, masteroppgaver, rapporter, nettsøk og diverse relevante referanseprosjekter vil bli presentert for å illustrere teoriene.

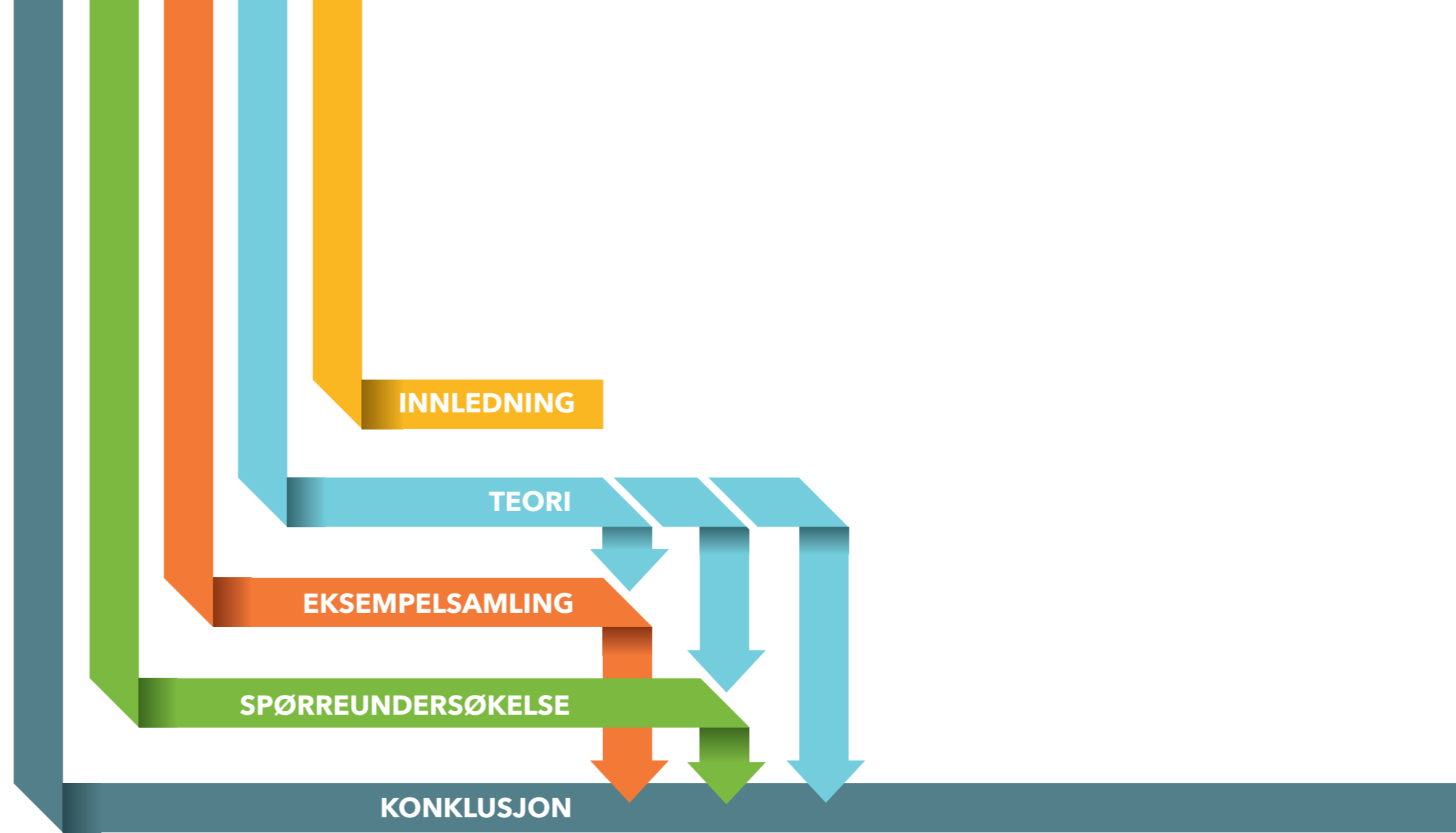
Den andre delen vil være en **EKSEMPELSAMLING** som presenterer ulike løsninger på gjenbruk i detaljeringen. Eksemplene skal illustrere de ulike strategiene ved gjenbruk som blir belyst i den foregående teoridelen. Eksemplene er kategorisert og hensikten er å danne grunnlag for en referansebank som potensielt kan inspirere og formidle gode løsninger. Samlingen er bygget opp som et oppslagsverk for å gjøre den mest mulig brukervennlig, og eksemplene er hentet fra inn- og utland.

Videre vil det bli utført en **SPØRREUNDERSØKELSE** rettet mot praktiserende landskapsarkitekter i Norge. Undersøkelsen er utarbeidet med QuestBack, som er et nettbasert verktøy for å lage, distribuere og analysere spørreundersøkelser. Spørsmålene

er hovedsakelig utformet som ja/nei-spørsmål og flervalgsspørsmål. Men for å få mer utdypende svar er det også lagt inn kommentarfelt og spørsmål som besvares med fritekst. Undersøkelsen er anonym og sendes ut til samtlige medlemmer av NLA. Hensikten er å få innblikk i norske landskapsarkitekters erfaringer rundt gjenbruk og gi et bilde på generelle holdninger i bransjen.

Resultatet fra undersøkelsen sammen med teoridelen danner grunnlaget for en avsluttende diskusjon og **KONKLUSJON**. Her diskuteres de ulike sidene ved gjenbruk som har blitt belyst og hvordan eventuelle tiltak kan bidra til å løse problemer og utfordringer, samt flere forslag til hva som burde undersøkes nærmere og forskes videre på.

I hovedteksten er kildene oppgitt som løpende henvisninger til litteraturlisten som finnes bakerst i oppgaven. Dersom en kildehenvisning er oppgitt helt til slutt i et avsnitt betyr det at dette er hovedkilden til hele avsnittet. Kilder til fotografier og figurer oppgis direkte og dersom det ikke er oppført noe er de produsert av undertegnede.



(Figur 1: Oppgavestruktur)

HVA ER GJENBRUK ?

Folk flest forbinder gjerne gjenbruk med en form for ny utnyttelse av ressurser som egentlig er ansett som avfall. Miljøhensyn er sterkt knyttet til ordet, men akkurat hva dette innebærer i praksis er det mange formeninger om. Derfor er det et behov for å definere de ulike begrepene og tilnærmingene som er tilknyttet denne tematikken.

BEGREPSDEFINISJONER

Gjenbruk er definert av Store norske leksikon (<http://snl.no/gjenbruk>) slik; *“Gjenbruk, betyr at ting som er blitt overflødige/ unødvendige brukes på nytt i stedet for å kastes, dette til forskjell fra gjenvinning som betyr at ting plukkes fra hverandre til råvarer og settes sammen igjen til et nytt produkt. Nesten all slags produkter kan gjenbrukes; klær, møbler, bygningsmaterialer med mer. Gjenbruk er trinn to i avfallshierarkiet, og en svært energi- og ressursbesparende måte å bli kvitt avfall på sett fra et miljøsynspunkt”*

Denne definisjonen samsvarer ikke nødvendigvis med bruken av begrepet blant forskere og teoretikere i Norge. Både i følge Nordby et al. i deres artikkel om byggematerialers gjenbrukbarhet (2007 s. 31) og Statsbyggs rapport “Designstrategi for bruk av gjenbruksmaterialer” (2002a s. 7)

blir gjerne ordet gjenbruk definert som et mer generelt samlebegrep som innebærer flere metoder og tilnærminger; ting som brukes om igjen slik de er, men også gjenvinning er her underlagt samlebegrepet. Denne oppgaven vil bruke samme definisjon, og anvende gjenbruk som et overordnet samlebegrep. Dette er hensiktsmessig da det finnes flere måter å bruke ting på nytt, og dette skaper et behov for en videre underdeling (se figur 1). Mange assosierer vanligvis gjenvinning med gjenbruk, og folk flest bruker ordene om hverandre. Det engelske ordet for gjenbruk; *reuse* brukes også som et samlebegrep.

Ombruk defineres som ny utnyttelse av et produkt i dets opprinnelige form både av Statsbygg (2002a s. 9) og Nordby et al. (2007s. 31). Tingene som brukes på nytt har samme funksjon og mening som de hadde ved tidligere utnyttelse. Dette er den konvensjonelle formen for gjenbruk der man utnytter ressurser som fortsatt kan brukes. Flere bedrifter og utvalg er basert på ombruk av blant annet klær, møbler og liknende.

Refunksjonering defineres i denne oppgaven som ny utnyttelse av en ting, men med en ny funksjonalitet i forhold til opprinnelig bruk. Behovet for å skille mellom ny utnyttelse med opprinnelig funksjon og ny utnyttelse med ny funksjon har gjort at jeg vil introdusere dette begrepet i gjenbrukssammenheng

i Norge. Det er en vesentlig stor forskjell mellom tilnærmingene og resultatene av disse to metodene. Ved å refunksjonere utnytter man eksisterende ressurser ved å gi de ny mening. Her oppstår det rom for kreative løsninger som potensielt kan skape noe nytt samtidig som historien akkumuleres og identiteten bringes videre.

Det engelske språk har flere begreper som kan relateres til dette fenomenet; *refunctionalize* (Bahamón og Sanjinés 2010 s182), *redesign*, *recreate* og *repurpose*. Et annet engelsk ord er *upcycling* som betyr at man setter sammen brukte materialer på en ny måte som resulterer i en høyere verdi. Dette kan sammenliknes med målet for refunksjoneringen som nettopp vil være å skape økt verdi ved ny funksjonalitet. Omsøm er et gammelt norsk ord med tilsvarende betydning som brukes i tekstilsammenheng (Norsk Folkemuseum 2007 s. 22). Dette innebærer å sy om klær helt eller delvis for å utnytte det gamle og skape noe nytt.

Gjenvinning er i veilederen “Prosjektering for ombruk og gjenvinning” (Rådgivende Ingeniørers Forening 2008 s.15) definert slik; *Utnyttelse av avfall slik at materialet beholdes helt eller delvis. Ved direkte gjenvinning brukes materialet som råstoff for tilsvarende produkter. Ved indirekte gjenvinning brukes materialet som råstoff til andre typer produkter.*

Gjenvinning og resirkulering har samme betydning og brukes om hverandre (Store norske leksikon: <http://snl.no/resirkulere>), men denne oppgaven vil først og fremst bruke ordet gjenvinning.

Fremgangsmåten innebærer ofte energikrevende prosesser for å bryte materialene ned til råstoff som kan brukes på nytt. I følge Calkins (2009 s. 97) vil foredlingen samt utslipp i forbindelse med transport til og fra gjenvinningsanlegg gjøre at det i enkelte tilfeller kan bli mindre miljøvennlig. Men når det gjelder råstoff som er ressurskrevende å utvinne/fremstille kan gjenvinning hindre utslipp, videre inngrep og uttak av naturressurser.

Selektiv riving er i følge Statsbygg (2002a s. 9) en rivemetode der materialer og bygningsdeler demonteres og avfall sorteres med henblikk på størst mulig ombruk og gjenvinning og minst mulig deponering.

Deponering betyr endelig plassering av avfall på fyllplass (Statsbygg 2002a s. 9). Å deponere avfall vil da si å gi det en forsvarlig sluttbehandling. Deponier ble tidligere kalt søppelfyllinger. All biologisk nedbrytbart avfall som råtner er ikke tillatt å deponere (fobudt fra 1. juli 2009 i Norge) Dette på grunn av lekkasje av miljøgifter og klimagasser. (Store norske leksikon: <http://snl.no/avfallshierarki>)

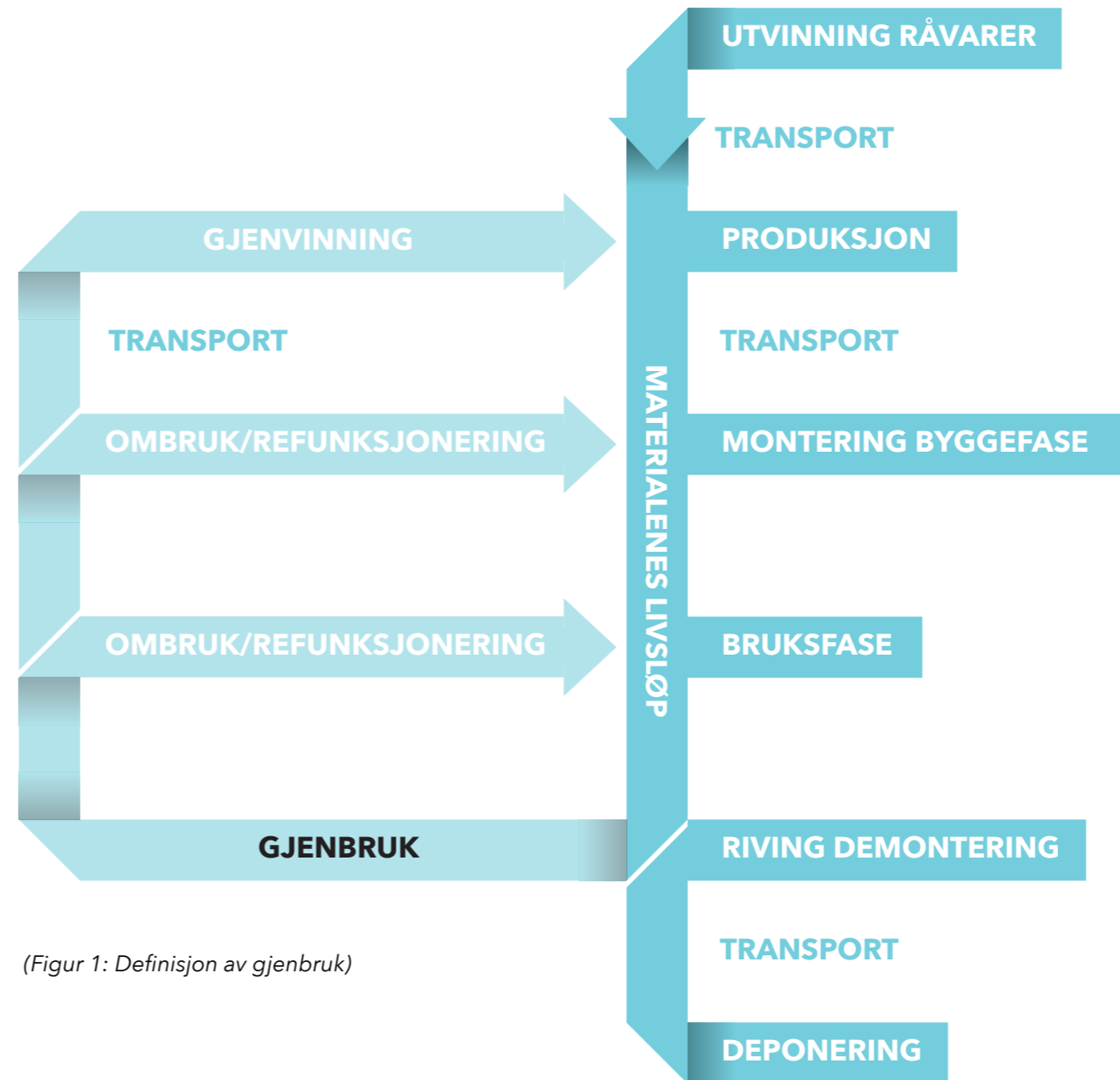
Design for gjenbruk er definert av Nordby et al. (2007s. 26) som en strategi der komponenter og konstruksjonsmetoder er planlagt med hensyn til fremtidig demontering og gjenbruk. Ved å tenke på dette i designfasen kan man legge til rette for en optimal riveprosess som gjør det enkelt å gjenbruke elementer og materialer ved anleggets slutfase. Begrepet er oversatt fra det engelske ordet; *Design for disassembly* (DfD).

Bærekraftig er et ord som i senere tider har blitt overeksponert, misbrukt og i noen sammenhenger mistet sin mening i følge Arpa og Fernández (2012 s.17) og Çelik (2013 s. 329). Men de strategiske prinsippene bak er fortsatt aktuelle og gir gode retningslinjer for en fornuftig samfunnsmessig utvikling.

Begrepet har blitt tolket og gitt mange definisjoner, men de fleste siterer Brundtlandrapporten fra 1987 ;"en utvikling som imøtekommer behovene til dagens generasjon uten å redusere mulighetene for kommende generasjoner til å dekke sine behov"; (Tofte 2010 s. 22)

Det fremtidsrettede perspektivet underbygger en økologisk basert miljøvennlig utvikling. Men i følge Tofte (2010 s. 18) favner begrepet mye bredere enn bare miljøvennlige hensyn. Flere bruker en tredeling der hensyn til miljømessige, økonomiske og sosiale forhold tilsammen utgjør det som kan omtales som samfunnsmessig bærekraftig utvikling.

Denne oppgaven vil også definere begrepet som en overordnet strategi og se på miljøvennlige tiltak som underordnede virkemidler i denne sammenheng. Denne oppgaven vil derfor først og fremst bruke ordet miljøvennlig. Der det er snakk om å se disse tre faktorene i sammenheng vil jeg bruke ordet bærekraftig.



(Figur 1: Definisjon av gjenbruk)



Santa Maria in Cosmedin, Roma: Tre forskjellige gjenbrukte søyler, foto hentet fra Braae, E. & Hansen, M.F. (2007 s. 42)



Fountains Abbey i Studley Royal Park, ruinen som parkelement var et velbrukt motiv i den engelske landskapsstilen (Foto: <http://www.tripadvisor.co.uk>)



Gas Works Park, Seattle USA
foto hentet fra:
<http://en.wikipedia.org/wiki/Gasworks>

GJENBRUK I HISTORIEN

Gjenbruk av byggematerialer er slettes ikke et nytt fenomen. Dette har vært en nødvendig praksis gjennom alle tider og spesielt når det har vært knapt med ressurser. Det er vanskelig å finne dokumentasjon på dette når det gjelder landskapsarkitektur da det historisk sett er et relativt nytt fag. Men betraktninger gjort innenfor arkitektur kan si noe om gjenbrukskulturen opp gjennom historien. Nybygg har blitt oppført på gamle grunnmurer og hele byer er bygget på eldre strukturer.

I senantikken romerrike og utover middelalderen ble gjenbruksmaterialer brukt, ikke bare for å utnytte ressursene, men også som en del av et nytt formspråk. Her gjenbrukte man gamle søyler, kapiteler og marmorpaneler m.m, helt

åpenlyst uten noen forsøk på skjule at det var gjenbruksmaterialer, snarere tvert om. På 300-tallet ble kristendommen statsreligion og det nye formspråket ble bevisst brukt i kirkene som ble oppført på denne tiden. Ved å blande de gamle materialene med de nye fikk man flere historiske lag, og dette ble en form for kommentar til eldre tradisjoner og verdier. Man bygget f.eks. en kirke av rester fra et hedensk tempel, noe som ble sett på som et uttrykk for kristen triumf. De skapte altså et nytt uttrykk med nye kvaliteter som både gjenspeilet historien og samtidens verdier. (Hansen 2007 s. 42-43)

Byggeskikk i Norge for hundre år siden var mer gjenbruksorientert enn nybygging i dag. Teglsteinskonstruksjoner og laftede hus var formgitt med tanke på utskifting, ombygging og til og med flytting av hele bygg. Gjenbruk av materialene var en nødvendighet og derfor bygget man på denne måten. I følge Nordby et al. (2007 s. 26) er ikke etterkrigstidens

arkitektur bygget med samme baktanke, og det er vanskeligere å gjenbruke materialene. Dette er et direkte resultat av forbrukersammfunnet og byggebransjens fokus på mer kortsiktige økonomiske gevinster.

Parkene som ble anlagt i England fra 1700 og utover blir omtalt som del av den engelske landskapsstilen i hagekunsten. I overgangen fra denne perioden mot romantikkens idéer var ruinen et velbrukt motiv i parkene. Mange var riktignok falske, men betraktningen av forfall som en estetisk kvalitet var i tråd med det pittoreske skjønnhetsbegrepet. I Studley Royal park ble ruinene av Fountains Abbey, et cistersiansk kloster, gjenbrukt som parkmessig innslag og blikkfang. Men fascinasjonen var ikke basert på forandring og materialenes nedbrytningsprosess, men heller at ruinen var et statisk motiv som fungerte som blikkfang. (Bruun 1987 s. 170-189)

Gas Works Park i Seattle regnes som landskapsarkitekturs første velykkede forsøk på å inkorporere elementer fra nedlagt industri i en offentlig park. Parken ble tegnet av den amerikanske landskapsarkitekten Richard Haag og byggingen startet i 1970. Han forsvarte idéen om å bevare de industrielle ruinene hovedsakelig med estetiske argumenter, noe som var ganske kontroversielt i sin tid. Han ville i utgangspunktet bevare mer av ruinene, men det endte med at noen større strukturer ble stående som monumenter i parken. Disse ble gjerdet inn og gjort utilgjengelige for publikum. Selv om dette var en forgjenger til senere transformasjon av industriområder innenfor landskapsarkitektur, har den ikke samme grad av funksjonelt gjenbruk og fokus på det prosessuelle som de senere prosjektene i Ruhr, Tyskland. (Weilacher 2008 s. 108-109)



TRANSFORMASJONSOMRÅDER

Selv om denne oppgavens hovedfokus ligger på gjenbruk av materialer på detaljnivå, blir det vanskelig å se på teorigrunnlaget for gjenbruk uten å ta med transformasjoner av større områder. Det er ofte her det er aktuelt å tenke gjenbruk i våre dager.

I følge Exner (2007 s. 68) danner forholdet mellom helhet og detaljer kompleksiteter som strukturelt er basert på helhetens og detaljens fysiske samhörighet. Man kan ikke fokusere på helheten uten å registrere detaljene, samtidig som man ikke kan se på detaljene uten å registrere helheten de tilsammen utgjør. Forståelsen for historiske løp og stedets bygningskultur styrkes ved se på detaljene og de store helhetene i sammenheng.

All urbanisering og utbygging kan ses på som gjenbruk av områder da det som regel har vært menneskelig aktivitet så å si overalt tidligere. Men når vi snakker om transformasjon av områder i dag, er det først og fremst arealer og anlegg frigjort som følge av den siste tidens de-industrialisering. Overgangen fra industri til informasjonsalderen har ført til økt globalisering og mindre behov for samlokalisering av administrasjon og produksjon. Produksjonen er flyttet til land i den 3. verden, og nedlagte anlegg og store arealer er frigjort i hele den vestlige verden, inkludert her til lands.

Slike anlegg ligger ofte gunstig plassert i urbane kontekster og utgjør verdifulle arealer spesielt når det kommer til fortetting i byer. I følge Braae (2007 s. 80) har denne utviklingen noen steder ført til en kamp mellom eiendomsutviklere

som vil rive alt og bygge nytt mot de som ser på industriområdet som et bevaringsverdig kulturmiljø. Denne debatten er fortsatt aktuell og fagfolk har i senere tid begynt å diskutere viktigheten av den ene tidsperioden fremfor den andre. Dette blir vanskelig da byer og bygninger er et resultat av konstante forandringer, transformasjoner og ombygging. En opprinnelig "korrekt" tilstand lar seg vanskelig definere. Mellom ekstremene i denne sort/hvitt tankegangen, bevaring kontra riving, finnes et stort register av mellomtoner som kanskje kan bidra til en mer kreativ tilegnelse av fortiden. En gjenbruksorientert individuelt tilpasset løsning kan skape balanse mellom bevaring og videreutvikling;

"..med en større nysgjerrighet overfor det ny kan meget af det allerede eksisterende genbruges til stor æstetisk, materiel og oplevelsesmæssig berigelse, enten slet og ret som det er eller transformeret til at rumme nye betydninger, former og funktioner. Genbrugskulturen opererer med dialogen mellem nyt og gammelt, og det er denne hybrid, der skal måles på. Forankringspunkterne kan findes både i det nye, i det gamle og i den helhed, de tilsammen konstituerer. Ingen af delene vil længere være det samme, som før de blev føjet sammen." (Braae og Hansen 2007 s. 9)

Denne tankegangen kan sees i noen av nåtidens transformasjonsprosjekter der arkitektene refunksjonerer gamle bygninger og strukturer, men finnes det eksempler på landskapsarkitektur som bygger på disse idéene?

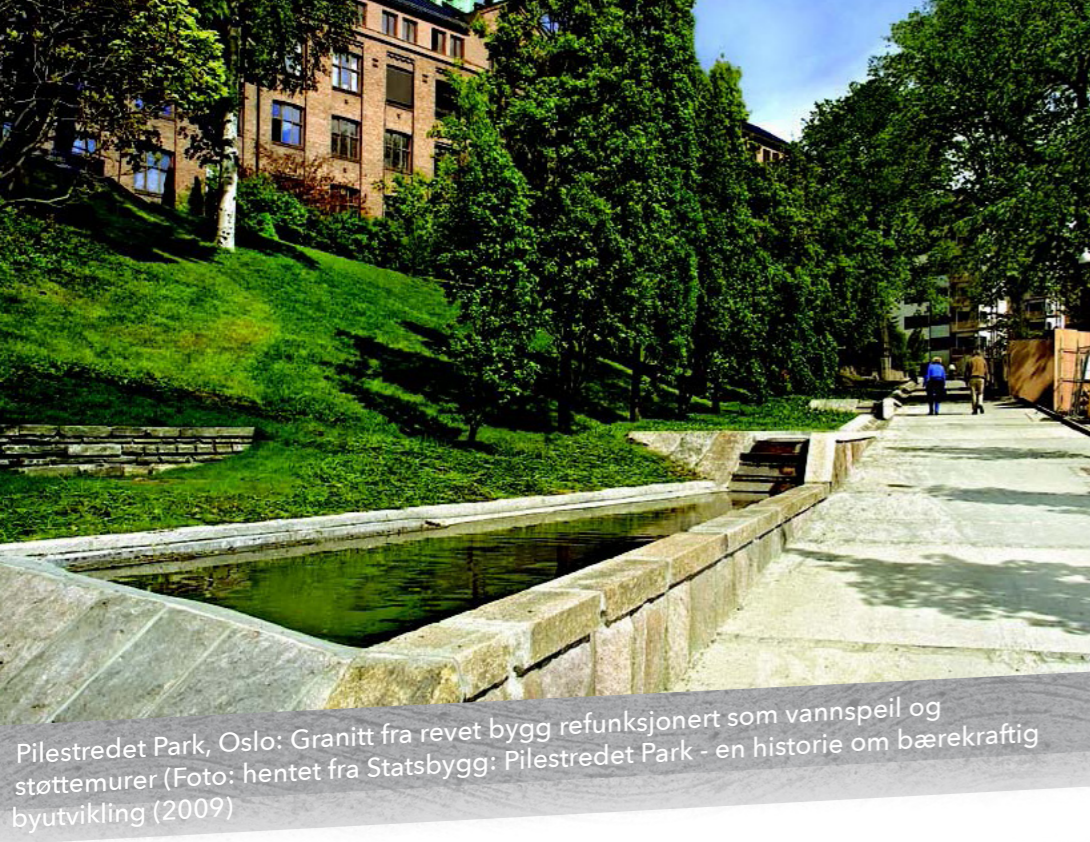


Landschaftspark Duisburg-Nord, Tyskland: Betongvegger refunksjonert som klatreanlegg (foto: <http://teutonicforthesoul.blogspot.no/2012/08/landschaftspark-duisburg-nord.html>)

Weilacher (2008 s. 104) skriver at IBA Emscher Park-initiativet hadde som mål å forandre det tidligere tungt industrialiserte Ruhr-området i Tyskland og samle den fragmenterte bebyggelsen i en overordnet open-space struktur. Dette arbeidet startet i 1989 og målet var å snu på regionens negative omdømme og styrke stedsidentiteten. Latz + Partner (v/Peter Latz) vant konkurransen om utformingen av det som har blitt Landschaftspark Duisburg-Nord, ett av mange delprosjekter under IBA Emscher Park-satsningen. Hans idéer var på mange måter revolusjonerende i forhold til hvordan han tolker og utvikler eksisterende forhold ved landskapet. Ved å forstå stedets ulike historiske og funksjonelle lag klarer han å gi området ny mening med minimale inngrep og ressurser. Med en prosessorientert

tankegang refunksjonerer han hele bygningsdeler og strukturer i landskapet;

"Nevertheless we sometimes decide to leave the stump of a factory chimney, or whole sections of wall standing, even if they would provide all those many thousand tons of broken concrete for road building. But we want to keep them in their role and in their historical function, and sometimes invest the surviving building components with new meaning that can stimulate new readings of existing material. I think that this is fundamentally different from the traditional recycling approaches." Peter Latz (Weilacher 2008 s. 120)



Pilestredet Park, Oslo: Granitt fra revet bygg refunksjonert som vannspeil og støttemurer (Foto: hentet fra Statsbygg: Pilestredet Park - en historie om bærekraftig byutvikling (2009))



Ballast Point Park, Sydney, Australia (Foto: hentet fra <http://mcgregorcoxall.com/projects/30#/projects/30>)

Han skaper et moderne fritidslandskap med aktiviteter som er muligjort ved å refunksjonere eksisterende strukturer. Parken huser et bredt spekter av aktiviteter; et stort klatreanlegg (se bilde forrige side), utsiktstårn i bygningsmassen, dykking i de store tankene, konsertscene, lekeområder m m. Beplantningen bidrar også til det unike uttrykket og parkens rekreative kvaliteter. Refunksjoneringen skjer på alle nivåer og strekker seg fra de overordnede strukturene helt ned til materialene på detaljnivå. Med den høye gjenbruksgraden bevares historien uten å konserevere elementene som industrirelikvier, men ved at de gis ny funksjon og tas aktivt i bruk. Den fremtidsrettede transformasjonen kan i følge Braae (2007 s. 91) ses på som en søken etter en ny postindustriell identitet, hvor det industrielle miljø er brukt som symbolsk kapital i en omstillingsprosess.

Et annet godt eksempel er Ballast Point Park i Sydney, Australia. Dette var en del av det tungt industrialiserte havneområdet gjennom 1800- og 1900-tallet. I 2009 designet landskapsarkitektene hos McGregor Coxall en offentlig park her, og transformasjonen ble utført med hensyn til de ulike historiske lagene ved området. I følge Hawken (2009 s. 46) kan man se tydelige spor fra fire ulike epoker i anlegget; urlandskapet med sandstein og eucalyptustrær, 1800-tallets storslåtte boligområder, 1900-tallets industrialisering og det siste som en offentlig tilgjengelig park med rekreative kvaliteter. Materialene og sporene i landskapet blir ikke konservert og musealisert, men heller satt sammen til en ny helhet med ny mening og ny funksjon.

Refunksjonering kan skape nye verdier ved å gi hele områder, strukturer og materialer ny mening, men denne tankegangen trenger ikke å være forbeholdt transformasjon av industriområder. Disse prinsippene kan være minst like relevante i andre sammenhenger der man står ovenfor prosjekter som krever at man tar stilling til eksisterende strukturer og innhold. Det handler bare om å se potensiale og mulighetene i det som som ligger der...

I denne forbindelse er Pilestredet park et pioner-prosjekt i norsk sammenheng. Rikshospitalet ble flyttet til Gaustad i 2000 og området skulle transformeres. Statsbygg og Oslo kommune samarbeidet om å utvikle området etter byøkologiske prinsipper og målet var at Pilestredet Park skulle fremstå som et ledende eksempel på bærekraftig byutvikling.

I følge Statsbygg (2009 s. 3) utarbeidet de et miljøoppfølgingsprogram der det bl. annet ble bestemt at ved riving skulle ressursene i avfallet utnyttes best mulig. "Gjenbruksparken" ble tegnet av Bjørbeek og Lindheim og planlagt fra 1999. Landskapsarkitektene kartla på forhånd hvilke materialer fra den gamle bygningsmassen som skulle gjenbrukes utomhus. Hele bygningsdeler og enkeltstein av granitt er refunksjonert som vannspeil, støttemurer og i steindekke. I tillegg ble knust stein, fliser, tegl og treflis fra riveprosessen gjenvunnet som tilslag i nytt betongdekke på området. Parken viser et mangfold av gjenbruksmuligheter og hvilke kvaliteter man kan oppnå ved å videreføre de historiske lagene i materialbruken.

Pilestredet Park har fått mange priser og stor oppmerksomhet både i Norge og i utlandet. Av massene fra det gamle hospitalet ble over 98 prosent gjenbrukt i følge Statsbygg (2009 s. 12 og 30), og i tillegg til den verdifulle kompetansen som har kommet både firmaene og byggebransjen til gode, har de vist at ambisiøse miljømål kan nås i store prosjekter med normale krav til fremdrift og økonomi.

OPPSUMMERING

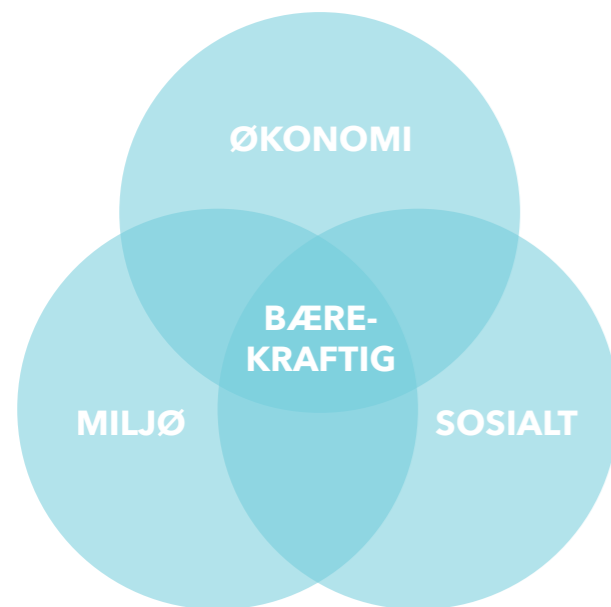
Det er mange måter å tilnærme seg gjenbruksaspektet på, og denne oppgaven trekker frem tre viktige strategier; ombruk, refunksjonering og gjenvinning. Ombruk vil si å utnytte materialer og konstruksjoner med samme funksjonalitet som opprinnelig, mens refunksjonering betyr at man gir materialene eller konstruksjonene en ny funksjon som har større verdi enn opprinnelig. Gjenvinning innebærer prosesser der man bryter ned materiale til råstoff som kan brukes i ny produksjon. Dette vil i mange tilfeller kreve transport til/fra gjenvinningsanlegg og energikrevende prosessering noe som kan føre til mindre miljømessige fordeler.

Gjenbruk har vært en naturlig del av menneskenes byggeskikk opp gjennom tidene. Økonomisk vekst i vesten og økt globalisering har ført til at man ikke er tvunget til å utnytte lokale ressurser i like stor grad som før. Dette fører med seg store utslipp i forbindelse med materialproduksjon og transport, og byggebransjen generer store mengder avfall som potensielt kan gjenbrukes.

De-industrialiseringen har etterlatt seg store spor i landskapet i form av produksjonsanlegg og større infrastruktur. Man har de siste tiårene søkt å transformere disse områdene og gi de en samfunnsmessig nytteverdi. Dette har ført til en konflikt mellom eiendomsutviklere som vil sanere områdene mot de som anser dette som bavaringsverdige kuturmiljøer. Arkitekter og landskapsarkitekter har søkt å finne løsninger som befinner seg i spekeret mellom disse to ytterpunktene. Her har man kommet frem til løsninger som videreviderefører historiske elementer, men samtidig gir de ny mening og ny funksjon. Dette kan sees på som en refunksjonering der både overordnede strukturer og materialer gis ny samfunnsmessig nytte. Teoriene bak gjenbruksaspektet er spesielt tydelig i disse transformasjonsprosjektene, men prinsippene kan være minst like gjeldene i alle typer prosjekter der man må ta stilling til eksisterende materialer og konstruksjoner.

“Wastelands can be revived and transformed from derelict to desirable, from unsuitable to suitable, from past to future. But this needs to be done without abusing them. We must learn to observe, feel and listen to place. We must see the potential of a site and be careful not to create the garbage of tomorrow.” (Curulli 2007 s. 21)

HVORFOR GJENBRUK ?



(Figur 2: Bærekraft)

For å kartlegge fordelene ved gjenbruk har jeg valgt å bruke tredelingen som inngår i det som defineres som bærekraftig utvikling. Jeg vil se på miljømessige, økonomiske og sosiale gevinster. Dette vil resultere i en konklusjon om hvorvidt økt fokus på gjenbruk kan bidra til en mer bærekraftig ressursbruk i landskapsarkitekturen. Videre vil det være aktuelt å undersøke de estetiske gevinstene og visuelle virkemidlene man kan oppnå med gjenbruksmaterialer.

MILJØMESSIGE GEVINSTER

Bygg- og anleggssektoren i Norge stod for 1,9 millioner tonn avfall i 2012, og dette var en økning på 18% fra 2011. Nærmere 750 000 tonn av dette avfallet er betong og tegl (Statistisk sentralbyrå: <http://www.ssb.no/natur-og-miljo/statistikker/avbygganl>). Selv om landskapsarkitekturen står for en relativt liten andel av dette, kan vårt fag bidra med sin del og påvirke bransjen ved å gå foran som et godt eksempel. I enkelte tilfeller vil det også være aktuelt å gjenbruke materialer fra bygg som er planlagt revet. I følge Rådgivende Ingeniørers Forening (2008 s. 11) har store deler av dette avfallet et høyt gjenbrukspotensiale, og kan anses som en verdifull ressurs om den utnyttes riktig.

Avfallspolitikken i Norge har hittil i store trekk dreiet seg om forsvarlig håndtering av avfallet, men fokuset er i den senere tid flyttet til avfallsforebygging. Grunnen til dette er erkjennelsen av at det er begrenset hvor mye av miljøproblemene ved avfall som løses ved økt gjenvinning og utslippsreduksjoner. Uten avfallsforebygging vil derfor miljøproblemene fra avfall fortsette å øke på tross av forbedringene. (Statsbygg 2002 s. 7)

Prosjektplanen for utarbeidelse av Nasjonal handlingsplan for bygg- og anleggsavfall 2013-2016 (NHP 2013

s. 12) summerer morgendagens utfordringer i BA-bransjen. Blant punktene står;

- Sterkt behov for økt oppmerksomhet på materialgjenvinning av byggavfall.
- Vurdere tiltak for å sikre avfallsreduksjon/avfallsforebygging.

Avfallshierarkiet (figur 3) er en illustrasjon som viser prioriteringene i norsk avfallspolitikk og EUs rammedirektiv for avfall. Det mest effektive tiltaket som kan gjennomføres på lengre sikt, er å hindre at avfall oppstår. Evner man å utnytte en ressurs flere ganger i løpet av dens levetid, har man redusert avfallet til et minimum. Ombruk er på andre plass og gjenvinning på tredje plass. Energiutnyttelse vil si at avfallet blir brent og varmen utnyttet til varmtvann eller produksjon av strøm. Deponering er nederst på pyramiden. Gjenbruk kan derfor sies å være viktig når det kommer til å redusere avfall, og at ombruk gir bedre miljøgevinst enn gjenvinning. (Store norske leksikon: <http://snl.no/avfallshierarki>)

For å kunne sammenlikne ulike materialers miljømessige negative påvirkning må man se på hele levetiden fra utvinning av råmaterialene til sluttbehandling ved deponering og nedbrytning. Dette kalles en livssløpsanalyse, eller Life Cycle Assesment (LCA) på engelsk (Tofte 2010 s. 54). Ved å se på utvinning, produksjon, distribusjon, vedlikehold i bruksfasen, riving og deponering kan man komme frem til utregninger for miljøpåvirkning og sammenlikne verdiene både helhetlig og de ulike stadiene separert. Dette er en omfattende analyse som kan bestilles fra enkelte tilbydere. Om man tar disse beregningene i

betraktning blir det tydelig hvor mye man kan minke miljøpåvirkningene ved å gjenbruke materialer. Både i form av innsparinger ved at man unngår utvinning av råmaterialer og produksjon, men også i flere ledd i form av mindre utslipp i forbindelse med transport og avfallshåndtering.

Som vi ser av figur 4 er størsteparten av CO² utslippene fra byggebransjen knyttet til produksjon av materialer. Foredlingsprosesser og behandling av råstoff krever mye energi og har ofte mye forurensende utslipp. De største utslippene kommer fra produksjon av sement, ferrolegeringer og aluminium (Rådgivende Ingeniørers Forening 2008 s. 11). Det er derfor viktig å forlenge disse materialenes levetid ved gjenbruk, slik at man kan senke behovet for nyproduksjon og dermed spare miljøet for disse utslippene.



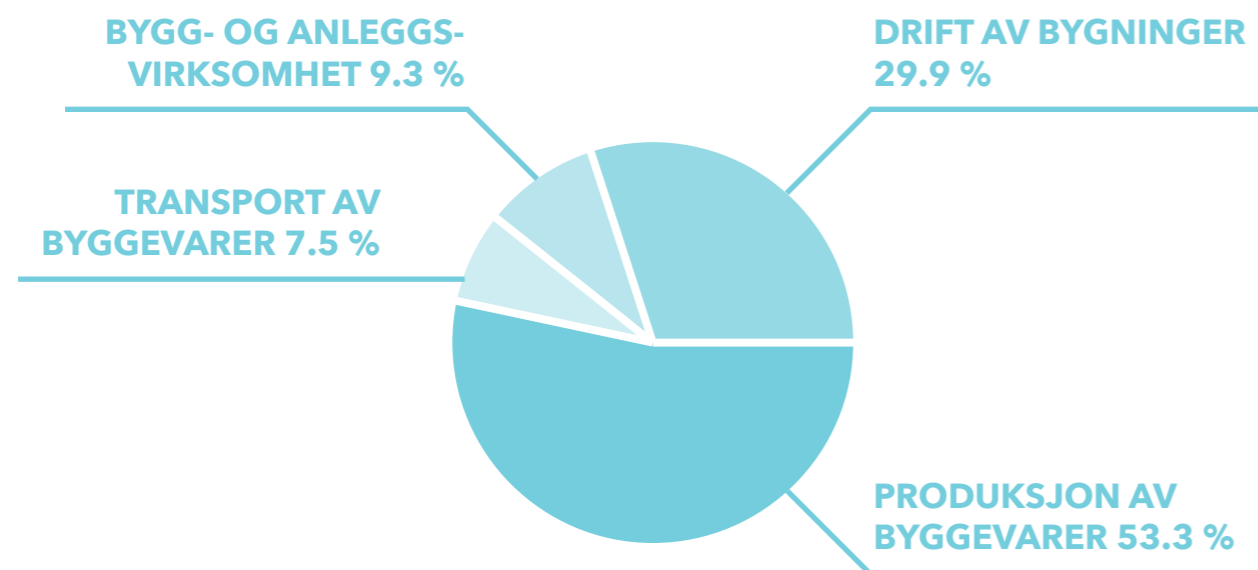
(Figur 3: Avfallshierarkiet, basert på figur fra <http://snl.no/avfallshierarki>)

Men det er ikke alltid at man kan oppnå miljømessige gevinster ved gjenbruk. Hvis bearbeiding av gjenbruksmaterialene krever mye energi og det er lang transport til og fra mellomagring, kan det i noen tilfeller bli lite miljøvennlig. Dette må vurderes i hvert enkelt prosjekt.

En stor del av produksjonen av byggematerialer er flyttet til utviklingsland der det er mindre regulering og kontroll av miljøpåvirkninger. I følge Tofte (2010 s. 41) har mange designere og arkitekter derfor vanskelig for å kartlegge følgene av produksjonen. I verste fall vet man ikke hvor materialene i det hele tatt kommer fra.

Men å unngå handel fra u-land kan ha følger som kan diskuteres opp mot hva som er samfunnsmessig og økonomisk bærekraftig i et globalt perspektiv. Dersom alle i-land kun skal benytte egne og kortreiste materialer vil dette få store følger. Denne diskusjonen er derimot altfor omfattende å ta med videre i denne oppgaven.

Vi har sett at gjenbruk er en strategi i tråd med Norges handlingsplan for bygg- og anleggsavfall, og at det er et ønske om større fokus på dette. Om man ser på materialenes miljøpåvirkning med et livsløpsperspektiv kommer det frem at det er viktig å gjenbruke betong, stål og aluminium da disse har høye utslipp i produksjonsfasen. Grad av miljømessig gevinst ved gjenbruk er prosjektavhengig og ikke alltid et faktum.



(Figur 4: Byggsektorens fordeling av klimagassutslipp. Basert på figur fra Veileder (Rådgivende Ingeniørers Forening 2008)

ØKONOMISK GEVINST

Potensiell økonomisk gevinst ved gjenbruk av materialer er selvfølgelig veldig prosjektavhengig og må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Mange faktorer spiller inn og noen er mer åpenlyse enn andre. Hvis eksisterende materialer er brukbare og har en forsvarlig gjenværende levetid kan man spare penger ved at man ikke trenger å kjøpe nye materialer, og ved at man slipper de medførende transportkostnadene. Mengde og type eksisterende materialer er avgjørende.

Det er ikke forsket mye på dette når det gjelder landskapsarkitektur, men erfaringer fra arkitekturen er i mange tilfeller relevante. I følge Public Architecture (2010 s. 9) må man ta stilling til flere sider ved gjenbruk som kompliserer regnestykket. Rensing og bearbeiding av brukte materialer, mellomagring i byggefasen, montering og fremtidig vedlikeholdskostnader må tas med i vurderingen. Det kan lønne seg å leie inn rådgivende ingeniører med kunnskap om dette som kan utføre beregninger og bidra med kunnskap.

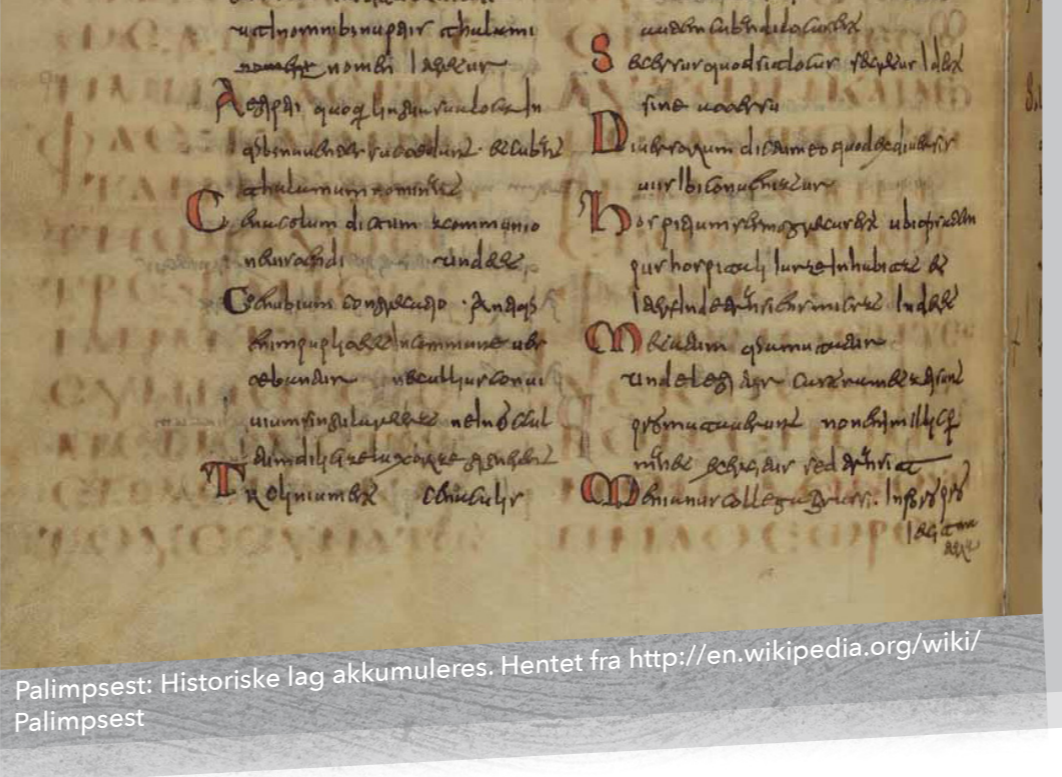
Gjenbruk av materialer kan medføre en mer ressurskrevende riveprosess, spesielt når det kommer til gjenbruk av materialer fra bygg. Konstruksjonene bør demonteres fremfor å rives, slik at de ikke blir ødelagt. Denne metoden kalles selektiv riving (Statsbygg 2002a s. 9), en prosess som tar mye lenger tid og er dyrere enn tradisjonell riving der komponentene knuses. Budsjett og tidsrammer for å klargjøre et sted for bygging resulterer ofte i at riving blir foretrukket fremfor demontering i følge Calkins (2009 s. 86). Men i 2008 ble det vedtatt en forskrift om

at minimum 60% av avfallet fra bygg- og anlegg skal kildesorteres, og i Norsk handlingsplan for bygg- og anleggsavfall 2013-2016 (NHP 2013 s. 2) er det spesifisert mål om minst 70 % ombruk eller materialgjenvinning innen 2020. I tillegg økes stadig avgiftene i forbindelse med deponering av avfall i følge Nordby et al. (2007 s. 30). Norsk handlingsplan for bygg- og anleggsavfall 2013-2016 (NHP 2013 s. 12) skriver også at et av målene for fremtiden er å jobbe for kreditering i miljøregnskap og miljøklassifiseringsordninger ved gjenbruk. Dette vil tilsa at gjenbruk blir mer og mer aktuelt og økonomisk lønnsomt.

Gjenbrukstiltak som refunksjonerer større bygningsdeler og hele bygg uten mye bearbeiding gir større og mer åpenlys økonomisk gevinst. Her sparer man inn både ved å slippe å rive ned og å bygge nytt. Den overbygde flerbrukshallen i Parco Dora er et godt eksempel på dette. Det gamle industribygget skulle egentlig rives, men landskapsarkitektene så potensiale som lå i konstruksjonen, og fikk stoppet det i siste liten (Weilacher 2008 s. 138). Her har man spart inn enorme summer pga. adskillig mindre arbeidstimer, transport og avfallshåndtering. I tillegg har lokalsamfunnet rundt parken fått en viktig sosial arena. (se bilde neste side)



Industribygg refunksjonert som flerbrukshall, Parco Dora av Latz+Partner. Foto hentet fra <http://www.latzundpartner.de/index.php?id=74>



Palimpsest: Historiske lag akkumuleres. Hentet fra <http://en.wikipedia.org/wiki/Palimpsest>

Byer og steder er et resultat av mangfoldige epoker og idealer som tilsammen utgjør en kompleks helhet. Denne lagvise historiske oppbygningen kan i følge Azimzadeh og Bjur (2007 s. 1-2) beskrives som en *urban palimpsest*. Dette er et relativt nytt begrep, men fungerer som en god metafor for fenomenet. Ordet palimpsest beskriver egentlig et papir som har blitt vasket og gjenbrukt, men at sporene av den gamle skriften er synlige under den nye. Arkitekter, arkeologer og historikere bruker begrepet for å beskrive akkumuleringen av design-idealene, historiske lag og kulturhistoriske epoker. (Wikipedia: <http://en.wikipedia.org/wiki/Palimpsest>)

HVORFOR GJENBRUK ?

Kan man forsvare gjenbruk økonomisk i tilfeller der den økonomiske gevinsten i anleggsfasen er minimal, eller rett og slett fordyrende? Om man fokuserer på de langsiktige fordelene kan miljøsertifiseringer og god PR som følge av gjenbruksaspektet føre til indirekte økonomisk gevinst. Gjenbruk gir poeng innenfor BREEAM-sertifisering, og materialvalg har stor vektning i dette systemet hva bygg angår. Det utarbeides en norsk utgave av BREEAM- communities som antas å være klar våren 2015. Denne har fokus på bærekraftig områdeutvikling og er mer rettet mot landskapsarkitekter og planleggere. BREEAM-sertifisering gir konkurransefortrinn og positiv markedsprofilering og kan på denne måten ha positive økonomiske effekter i det lange løp. (Norwegian Green Building Council: <http://ngbc.no/breem-nor-communities>)

Anlegg fremstår som nytt i relativt kort tid. Nedbrytningsprosesser, slitasje og tilsmussing inntreer umiddelbart etter ferdigstilling. Derfor kan det være økonomisk nyttig om forfallet ses på som en estetisk kvalitet i stedet for et problem. Design som utnytter nedbrytningen og innlemmer brukte materialer kan spare penger på vedlikeholdsbudsjett. Anlegg som skal fremstå perfekt og plettfritt er dyre å drifte, og slitasje fremstår tydeligere som noe uønsket i denne kontekst. Anlegg der den fjerde dimensjonen; tiden og forståelse for materialers nedbrytning prosess er utnyttet, vil modnes med verdighet og være mindre økonomisk belastende i forhold til vedlikehold. (Johansson 2007 s. 30-31)

SOSIALE GEVINSTER

Kevin Lynch skrev allerede på 70- tallet om tap av sosiale og kulturelle verdier ved total reovering av områder uten hensyn til eksisterende kvaliteter;

“Under the banner of historical preservation, we have saved many isolated buildings of doubtful significance or present quality, which are out of context with their surroundings and without a means of supporting their use or maintenance or of communicating their meaning to the public. At the same time, in urban renewal, we wipe out substantial areas of used environment at great psychological and social cost, to be replaced by new settings that lack many desirable features of the old.” (Lynch 1972 s. 37)

Gjenbrukskulturen kan bidra til å videreføre denne utviklingen og sørge for at de historiske lagene fortsatt akkumuleres men samtidig skaper en ny helhet og mening. Stedets *narrative* kvaliteter defineres av dets fortellerevne og kan gi “leseren” en unik opplevelse av fortidens ekko. Denne dybden gir omgivelsene våre en tydelig forankret stedsidentitet som potensielt kan skape sosial tilhørighet. (Exner 2007 s. 64)

I vårt forbruksorienterte samfunn oppstår det lett en fremmedgjøring i forhold til virkningene på naturressurser. Beregninger av menneskenes økologiske fotavtrykk konkluderer med at vi allerede ligger langt over det som kan kalles en forsvarlig utnyttelse av ressursene (Høyer 2008). Norge er et av landene som inngår i de 20% av verden som bruker 80% av ressursene. St. melding nr. 8 om rikets miljøtilstand skriver at at vi produserer mer enn naturen tåler, og at volumveksten mer enn oppveier virkningene av dagens mer miljøvennlige



produkter og produksjonsmetoder. Dette betyr at selv om vi fokuserer på miljøvennlig produksjonsmetoder og produkter, øker forbruket for mye til at dette har tilstrekkelig virkning. Forbruket må ned!

Økt produksjon og materiell velstand har på mange områder bidratt til å lette hverdagen for befolkningen. Parallelt med den økende levestandarden har forskning vist at vi stadig opplever flere udekkede materielle behov. Her påvirkes vi av kommersielle krefter som jobber for økt forbruk og kortere omløpshastighet på varene. Debatten rundt denne problematikken bør fokusere mer på hva som definerer livskvalitet, felleskap og "det gode samfunn" (Barne-, likestillings- og inkluderingsdepartementet 2001)

Hvis bruk- og kast-tankegangen ikke bremses kan vi risikere at samfunnet får en slik tilnærming, også til omgivelsene våre. Dette kan bety at kulturelle og sosiale verdier knyttet til steder kan bli utsatt for en "tabula rasa" handling (latin for tavle som er skrapet ren; http://no.wikipedia.org/wiki/Tabula_rasa) der alle historiske spor fjernes i tråd med forbruket og den konstante fornyelse. Resultatet er identitetsløse omgivelser som i verste fall er styrt utelukkende av markedskrefter og forbruk. (Gandolfi og Perra 2010 s. 29)

Større fokus på gjenbruk i våre omgivelser kan påvirke hvordan vi tenker om eget forbruk.

"A recycled object thus becomes a manifesto of independence and sensibility which ought to help us become more aware: not to see objects only as consumer products but as embodiments of a continuing process." (Gandolfi og Perra 2010 s. 28)

Større toleranse og begeistring for materialers forgjengelighet og nedbrytning kan bremse nordmenns sykelige forhold til konstant fornying av interiør, oppussing av bopel, og øvrig unødvendig materielle behov.

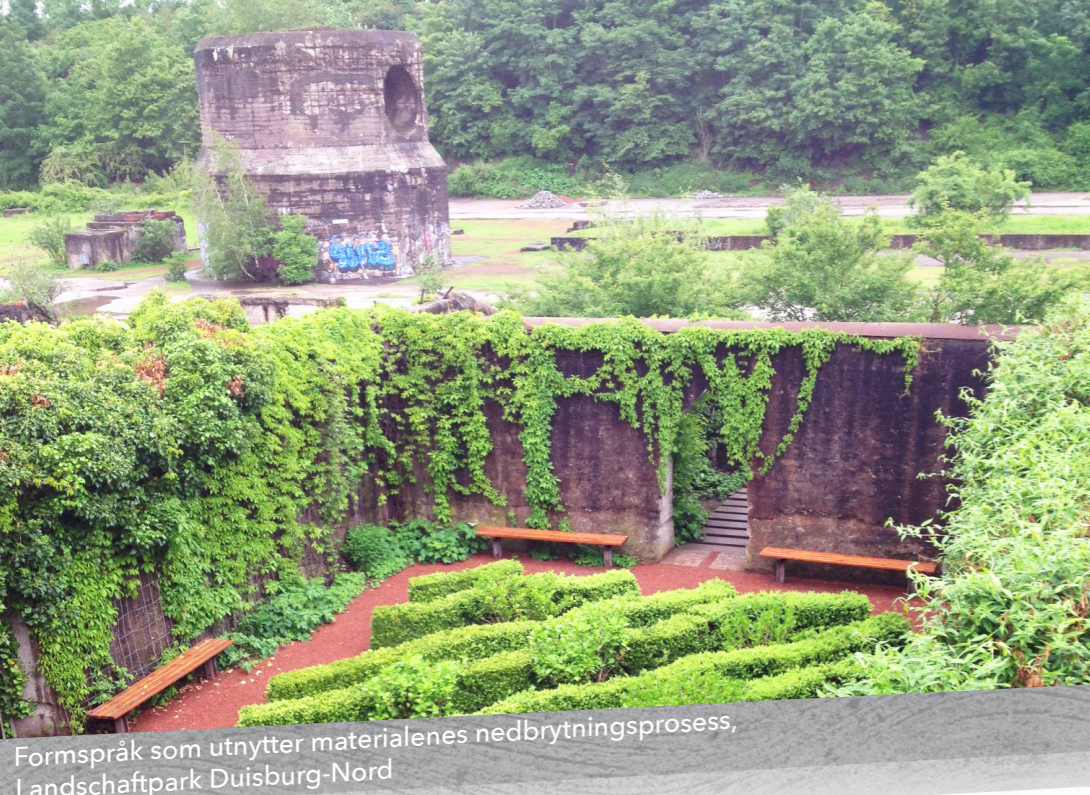
Nordmenn bruker 50 000 000 000,- kr på oppussing i året! (Aftenposten nettavis 2011)

Produkter laget for å tåle tidens tann, og som i tillegg eldes med verdighet bør og kan bli mer etterspurt. Et marked med stor etterspørsel er attraktivt for gründere og investorer, og dette kan ha stor påvirkning på hva slags forhold vi har til omgivelsene våre.

Barstad og Langberg (2014 s. 6-9) skriver i Aftenpostens bilag "Økonomi" at brukthandelen på nett nå er 13 ganger større enn for ti år siden. Dette kan tyde på en holdningsendring blant nordmenn og et skritt i riktig retning. For det er konsumentene som til syvende og sist bestemmer..



Gjenbruk i omgivelsene kan inspirere forbrukerne til å finne på kreative løsninger (hentet fra <https://www.facebook.com/MacGyvered>)



Formspråk som utnytter materialenes nedbrytningsprosess, Landschaftspark Duisburg-Nord



Moderne formspråk med rene og glatte flater (foto: <http://www.pinterest.com/pin/489555421964761264/>)

ESTETISK GEVINST

Oppfatningen av slitte materialer som en estetisk kvalitet er subjektivt. Noen ser på forfallet som en uønsket prosess som ødelegger det rene og perfekte, mens andre ser på tidens tann som en berikelse, og noe som tilfører en historisk dimensjon og dybde. Men samtidig kan man finne visse gjeldende skjønnhetsvurderinger som er relativt allmenne. Et materiale som eldes langsomt, uten at det truer dens funksjon kan anses som en mer generelt akseptert vurdering, og bevissthet om at det funksjonelle er inntakt skaper orden og trygghet i nærmiljøet. (Johansson 2007 s. 21)

Materialvalg sier noe om samfunnets økonomiske forhold og ressursbruk. Lokale, enkle materialer som tømmer, håndtverksmiddel stål og lokalt hugget stein vitner om et samfunn med lav økonomi og begrenset geografisk mobilitet. Dette er materialer som varer lenge og hvor tidens tann er en naturlig del av dets karakter. Moderne miljøer preges av importert og polert stein, maskinelt tilverket rustfritt stål og eksklusive tresorter. Dette vitner om et globalisert samfunn der teknologien har kommet langt, og energiforbruket er høyt. Rust, oppsprukket maling og slitasje er mer eller mindre naturlig i det første eksempelet, og er ikke nevneverdig skjemmende. Men perfekte og glatte flater i det moderne uttrykket skal helst forbli rene og glinsende. En rustri flate skal helst forbli rustfri og glassflater skal være hele og rene. Her er det ikke rom for slitasje, men snarere evig ungdom som etterstrebes. Dette krever et høyt vedlikeholds nivå og ytterligere ressursbruk. (Johansson 2007 s. 30)

De-industrialiseringens fysiske levninger kan i følge Ellen Braae (2007 s. 84) sees på som vår tids ruiner, eller samtidens ruiner. Som nevnt ble ruinen brukt som motiv tidligere i hagekunstens historie, men da som et statisk fenomen. I dag er vi mer opptatt av det dynamiske og prosesuelle ved ruinene. Bevegelse, forandring, nedbrytning og forfall blir i større grad forstått og verdsatt som kvaliteter. Ruinøsiteten ses på som en fragmenteringsprosess der oppløsning og forandring blir del av en estetisk opplevelse. Denne forfallsetetikken kan sies å være av transformatorisk karakter da det som blir brutt ned også erstattes av noe annet. Restene av ruinene forenes med den natur som måtte være gjeldende i området.

I følge Braae og Hansen (2007) trenger man ikke å være kunsthistoriker eller arkeolog for å verdsette noe gammelt. Det prosesuelle og fragmenterte blir sentrale estetiske temaer der det forgjengelige fremtoner fremfor det permanente og helstøpte.

Formgivning med gjenbruk krever et bevisst forhold til kontrasten mellom det gamle og det nye, og dette kan utnyttes som et effektivt virkemiddel. Ved å fremheve kontrasten kan man forsterke de historiske lagene og gi stedet en dybde med tydelig lesbarhet (se bilde på neste side). Kontrasten kan også utnyttes rent visuelt for å skape spennende overganger og komposisjoner av ulike teksturer, farger og uttrykk. Eldre materialer kan ha en unik patina som tar mange år å oppnå, noe man ikke kan få ved kjøp av nye materialer. Dette er en kvalitet mange setter pris på og som beriker det visuelle uttrykket. (Johansson 2007 s. 35-36)

Materialer som viser spor av menneskelig aktivitet kan gi en estetisk opplevelse basert på sosiale verdier. Slitasje vitner om intensiv bruk og gir en oppfatning om at stedet er en arena for trygge og positive opplevelser. Materialer kan ha affeksjonsverdi i form av personlige minner og opplevelser som er knyttet til steder. Disse verdiene er umulige å kartlegge, og vil gå tapt ved total renovasjon og fornyelse uten noe videreføring av eksisterende elementer.

“Miljön är till för folk och den blir mer levande om det syns att folk varit där” (Johansson 2007 s. 32)

OPPSUMMERING

Etter å ha undersøkt miljømessige, økonomiske og sosiale fordeler ved gjenbruk ser man at dette i stor grad kan anses som et bidrag til en mer bærekraftig utvikling, både innen landskapsarkitekturen og byggebransjen generelt.

De miljømessige fordelene er tydelige og gjenbruk er en viktig strategi i tråd med nasjonale mål for avfallshåndtering. De største utslippene i byggebransjen skjer ved produksjon av materialer, noe som vil minimeres ved større fokus på gjenbruk. I miljøregnskapet er det viktig å inkludere transport til og fra eventuell mellomlagring og energi som går tapt ved bearbeiding/klargjøring av materialene. Dette kan i enkelte tilfeller føre til at miljøgevinsten uteblir.

De sosiale gevinstene er verdier knyttet til stedsidentitet og tilhørighet. Gjenbruk kan videreføre historiske lag og gi steder en unik dybde. Bruk- og kast samfunnet kan påvirkes i riktig retning ved at det blir større fokus på gjenbruk i omgivelsene våre. Dette kan hindre at man begynner å behandle steder som produkter, der sosiale verdier forkastes til fordel for fornying.

Den største usikkerheten er knyttet til de økonomiske aspektene, både når det gjelder lønnsomhet og hva som kan anses som økonomisk bærekraftig i et globalt perspektiv. Uforutsigbar byggeprosess og lite kunnskap er noe av bakgrunnen for usikkerheten rundt den økonomiske gevinsten. Gjenbruk kan medføre en krevende og kostbar riveprosess og ressurskrevende bearbeiding. Men ser man på muligheter

for å gjenbruke større strukturer og konstruksjoner blir de økonomiske gevinstene tydeligere. Økt fokus fra myndigheter fører til strengere krav og høyere avgifter ved deponering. Dette vil etterhvert gjøre det mer aktuelt og mer økonomisk lønnsomt å tenke gjenbruk.

I tillegg til aspektene som er knyttet til bærekraftbegrepet, kan man som formgiver oppnå mange unike estetiske kvaliteter ved gjenbruk. En estetikk basert på prosessuelle fenomener er i tråd med den økende forståelsen for økologiske prinsipper. Patina og karakter i eldre materialer tar flere år å oppnå og kan ikke kjøpes nytt. Ved å utnytte kontrasten mellom det gamle og det nye kan man oppnå unike resultater. Fascinasjon over materialenes historikk og menneskelig påvirkning kan gi en estetisk opplevelse sterkt knyttet til sosiale verdier.



Kontrast mellom gammelt og nytt; Ballast Point Park, Australia (Foto: fra Hawken 2009 s. 47)

“Poesien er opstået i mødet mellem fortid og nutid - i et møde, hvor de historiske spor har fået nyt liv, og hvor de nye tilføjelser har fået dybde i historiens klangbund. Der er skabt resonans mellem nyt og gammelt, og det er i denne resonans, at nye lyde opstår.” (Danielsen 2007 s. 51)

HVORDAN GJENBRUKE ?

Som nevnt tidligere er tilnærmingen helt prosjektavhengig og fremgangsmåte vil variere fra prosjekt til prosjekt. Gjenbruksaspektet må sees i sammenheng med prosjektets formål, geografiske kontekst og økonomiske rammer. Man må tenke lokalt, men samtidig helhetlig og globalt. Man kan hovedsakelig dele gjenbruk i to tilnærminger; gjenbruk direkte på prosjektområdet og gjenbruk ved innkjøp av brukte materialer fra eksterne aktører. Litteraturen tar for seg noen generelle prinsipper og ulike metoder som gjør seg gjeldende i mange gjenbruksprosjekter. Det er ikke forsket mye på denne prosessen i Norge når det gjelder landskapsarkitektur, men noe har blitt gjort innenfor arkitektur. Statsbygg samlet erfaringer fra FoU-prosjektet "Gjenbrukshuset" i en rapport som heter "Designstrategi for bruk av gjenbruksmaterialer" (Statsbygg 2002a) Denne er en viktig kilde, og selv om den er rettet mot bygg vil prinsippene være overførbare til landskap da prosjektprosessen i mange tilfeller er den samme.

PROSESS

Følgende punkter er hentet og omskrevet fra konklusjonen i Statsbyggs rapport, "Designstrategi for bruk av gjenbruksmaterialer" (2002a s. 68):

Gjenbruk må være en integrert del i tidligfaseprogrammeringen.

Det er i tidligfasen av designprosessen at prinsippene for gjenbruk legges. Her er det viktig å prioritere riktig og dokumentere løsningene tilstrekkelig. Hvilke gjenbrukskriterier som legges til grunn påvirker resultatene og legger føringer for de første fysiske ideer. I denne fasen jobbes det med å kartlegge gjenbruksmaterialer og undersøke deres tilstand og potensiale. Eksklusive og unike elementer må eventuelt sikres. Arbeidet med gjenbruk i forprosjektet krever kunnskap og man må muligens leie inn rådgivere som har erfaring på området. Følgende spørsmål diskuteres tidlig i prosessen:

- Hvilke mål stilles for det ferdige anlegget?
- Skal det være synlig/usynlig gjenbruk?
- Hvilken grad av gjenbruk ønskes?
- Skal man benytte både ombruksmaterialer og gjenvinningsmaterialer?
- Hvilke ombruksmaterialer og gjenvinningsmaterialer ønsker man å benytte?
- Hvilke krav settes til disse materialene?

- Hvilke krav settes til kompetansen og prosessen?
- I hvilken grad skal materialer kunne benyttes på nytt når anlegget en gang i fremtiden skal rives?
- I hvilken grad skal anlegget være fleksibelt?
- Økonomiperspektivet: I hvilken grad godtas ekstrakostnader forbundet med gjenbruk?

Gjenbruk må være et godt begrunnet krav/valg fra tiltakshaver.

Det bør begrunnes og utdypes på en forståelig og presis måte tidlig i prosessen. Identitet, funksjonalitet og brukervennlighet samt miljø og økologi er begreper som stadig får større betydning hos forbrukere, bedrifter og offentlige virksomheter. Når ett eller flere av disse kriteriene er tilfredsstillt, kan pris vise seg å være av underordnet betydning. Gjenbruk kan derfor være forankret i:

- Økonomisk verdi (inkludert levetidsbetraktninger)
- Historisk verdi
- Verdi for miljø og økologi
- Kunnskap og læringseffekt
- Holdningsskapende effekt
- Identitetsverdi (status)
- Eksistensverdi
- Symbolverdi

Gjenbruk krever engasjement, kreativitet og kompetanse hos designerne/deltakerne.

Det er viktig med en motivert arbeidsgruppe med høy kompetanse. Kvalitetsdesign med alternative og utradisjonelle løsninger er et mål, og det er viktig at dette er i tråd med prosjektets strategi og forutsetninger. I tidligfasen bør man legge til rette

for en organisk organisering som stimulerer kreativ virksomhet. Den organiske organisasjonstypen egner seg best for mindre grupper, og innovasjonselementet har til dels store konsekvenser for effektiviteten i et prosjektarbeid. Organisasjonsformen bør ideelt forandres etter hvert som innovasjonsprosessen har båret frukter. Den organiske organisasjonen kjennetegnes ved at informasjon flyter både horisontalt og vertikalt, konsultasjoner og informasjonsutveksling er den viktigste kontaktformen og beslutninger er ikke tatt på forhånd gjennom regler og prosedyrer.

Gjenbruk krever et tverrfaglig samarbeid - en integrert designprosess (IDP).

Et bredt spekter av kunnskap fra spesialister bør involveres tidlig i prosjektet. Påvirkningskraften er størst i tidligfase, og her er det viktig med et tverrfaglig kreativt samarbeid mellom landskapsarkitekter, arkitekter, ingeniører, kostnadsekspert, operasjonelle mennesker og andre aktører. Tiltakshavere med ambisjoner om høy grad av miljøhensyn basert på materialgjenbruk, må være klar over at dette krever ekstra innsats og at det tilfører nye aspekter ved prosjektet. Bevisst prosjektstyring og prosesskompetanse er nødvendig for å øke sannsynligheten om å nå det definerte gjenbruksmålet.

Gjenbruk krever kompetanse og forståelse av miljøtenking "livløpsperspektiv".

Tidlig i designprosessen bør man vurdere anleggets påvirkning på det ytre miljø sett i forhold til forventet levetid. Det er viktig å tenke på hele anleggets

livsløp, inkludert hva som skjer med materialene ved anleggets sluttstadium. Mye kan gjøres for å tilrettelegge anlegget for senere rehabilitering, gjenbruk og selektiv riving. (mer om dette i avsnittet om *Design for gjenbruk*)

Gjenbruk er ikke en naturlig del av den vanlige byggepraksisen i Norge, og mangelen på standardiserte rutiner fører med seg mange utfordringer og barrierer. I følge litteraturen (Statsbygg 2002a s. 60) er følgende utfordringer knyttet til prosessen i gjenbruksprosjekter;

Fordommer mot gjenbruk

- Man forbinder gjenbrukte materialer med noe av lavere kvalitet.
- Det kan være vanskelig "å se materialene på ny", og det krever fantasi å se noe brukt/gammelt/slitt som noe nytt og spennende.
- Man må overbevise og dokumentere at brukte materialer er så gode som nye.
- Gjenbruk utfordrer vanetenkning og rolleoppfatning hos brukerne, men også hos mange av deltakere i planlegging og bygging.

Økonomi

- Kostnadene ved å benytte gjenbruksmaterialer bør ikke bli høyere sammenliknet med bruk av nye materialer.
- Man må finne fornuftige, økonomiske måter å utnytte gjenbruksmaterialer på.
- Ressurskrevende bearbeiding av materialene som skal klargjøres for gjenbruk kan være for kostbart. F. eks ved gjenbruk av kantstein og gatestein må gammel mørtel renses

bort før de brukes på nytt.

- Høy prising fra entreprenør pga. av lite forutsigbarhet og mangel på kunnskap om utføringen.
- Resertifisering og testing av materialene kan være kostbart; (Calkins 2007s. 296)

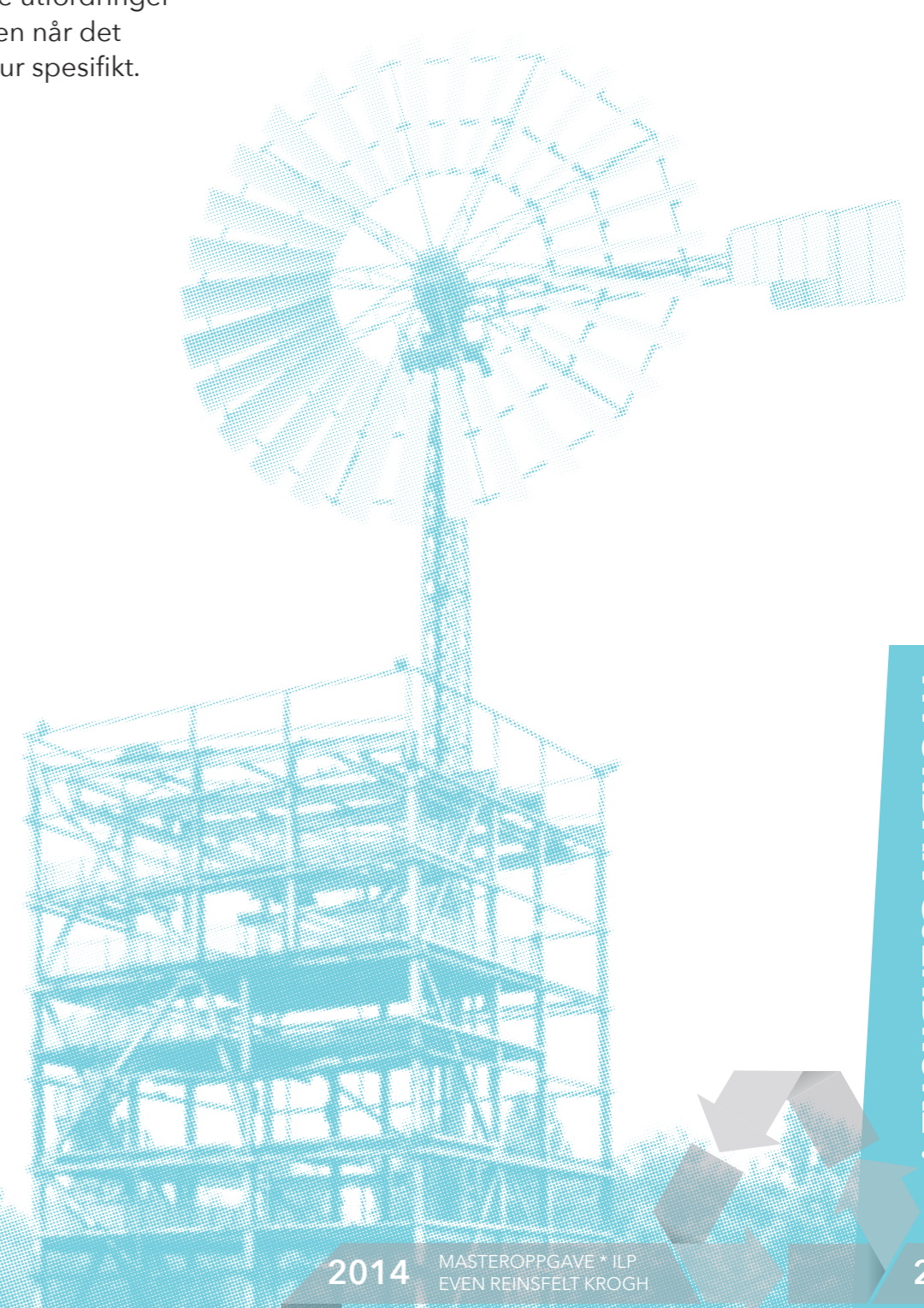
Fremdrift

- Tar lenger tid å planlegge/prosjektere.
- Et ønske om hurtig gjennomføring kan ofte komme i konflikt med grundig prosjektering for bra miljøløsninger.
- Klare beslutningstidspunkt om gjenbruk må koordineres med fremdriften i prosjekterings- og byggeprosessen.
- Gjenbruk krever basiskunnskaper om materialeegenskaper hos eldre byggevarer, og tilgang på laboratorier som kan teste materialene.
- Det bør være beredskap for hurtige avgjørelser i prosessen ved uforutsette endringer

Sikkerhet

- Eldre materialer kan inneholde miljøgifter som ikke er i henhold til nye standarder.
- Gjenbruk av materialer til bærende konstruksjoner må testes og godkjennes før bruk.

Disse konklusjonene fra Statsbyggs rapport (2002a s. 68) summerer de viktigste aspektene ved prosessen rundt gjenbruksprosjekter. Denne kunnskapen sammen med informasjonen fra Rådgivende Ingeniørers Forenings veileder, *Prosjektering for ombruk og gjenvinning* (2008), kunne potensielt dannet grunnlaget for utarbeidelse av en mer konkret veileder rettet mot gjenbruk i landskapsarkitekturen. Her måtte det sikkert vært undersøkt og redegjort ytterligere for hvilke andre utfordringer som er knyttet til prosessen når det gjelder landskapsarkitektur spesifikt.



GJENBRUKSMATERIALER FRA EKSTERNE AKTØRER

Selv om gjenbruk av materialer og strukturer fra eksisterende prosjektområde gir de største besparelsene, kan man også kjøpe gjenbruksmaterialer fra bedrifter som har spesialisert seg innenfor dette markedet. Dette forutsetter en litt annen prosess, og fører med seg andre utfordringer.

I følge Calkins (2010 s. 94) er kjøp og salg av gjenbruksmaterialer et marked i vekst, spesielt i USA. Flere og flere aktører etablerer seg, både ildsjeler som driver non-profitt og de mer kommersielle firmaene. I statene har man også flere organisasjoner og foreninger som jobber for å fremme denne bransjen. Building Materials Reuse Association (BMRA <http://www.bmra.org>) er en av disse, og i tillegg til å fremme gjenbruksbedriftene, jobber de opp mot myndighetene for bedre vilkår og krav om gjenbruk i byggesaker. De har også en fungerende nettportal som lister opp aktuelle bedrifter for de som er på utkikk etter å kjøpe og selge gjenbruksmaterialer. (<http://www.bmra.org/directory>)

Noen slike nettportaler eller foreninger er ikke å finne i Norge, men det finnes noen bedrifter som driver med kjøp og salg av gjenbruksmaterialer; BruktBo a/s (<http://www.mamut.net/bruktnett/>) Gjenbruket Dyrop & Larsen a/s (<http://www.gjenbruket.no/>) Retrade (http://www.retrade.no/doc/info_no/about_retrade_no) Noen treff på brukte byggematerialer får man også hos nettbaserte annonsetjenester som finn.no og rubrikk.no.

Disse bedriftene tilbyr ofte gratis innlevering av avfall, som ved normal levering til avfallsdeponi ville kostet mye i form av gebyrer/avgifter. Om man sammenlikner dagens marked med det som er beskrevet i Statsbyggs rapport fra tolv år tilbake (Statsbygg 2002b s. 29-30) ser det ikke ut til å ha vokst noe på tiden som har gått, og man kan holde på konklusjonen fra denne rapporten om at dette er et lite marked i Norge. Den manglende veksten i markedet samsvarer ikke med myndighetenes stadig økende krav om gjenbruk i byggeprosjekter. Man skulle tro at dette ville gi bedre grunnlag for slike bedrifter.

Det kan også i enkelte tilfeller være mulig å kjøpe direkte fra nærliggende riveprosjekter skriver Statsbygg i sin rapport (2002b s. 29). Slike ressurser kan man få tak i ved å henvende seg til aktører som er involvert i riveprosessen, f.eks. tiltakshaver eller riveentreprenør. I USA finnes det bedrifter som har spesialisert seg på denne type handel, uten at de har et eget lager. De har kontakter i rivebransjen som de kopler opp mot kjøpere og organiserer handelen mellom partene. (Calkins 2009 s. 94) Denne type tjenester er ikke like lett å spore opp i Norge.

En av utfordringene ved denne typen gjenbruk er at materialene må transporteres fra utsalg til byggeplass, noe som fører til utgifter, energibruk og miljøbelastning. Om materialene er langt unna byggeplassen må man derfor vurdere dette opp mot prosjektets miljømål og økonomi. I verste fall blir miljøbelastningen av transporten større enn gevinsten man oppnår av å bruke brukte materialer. (Calkins 2009 s. 95)

Ved bruk av gjenbruksmaterialer fra eksterne aktører kan det også være problematisk å spesifisere materialene i beskrivelsen som legges ut til anbud. Her har man ikke lov til å spesifisere firma som materialene skal kjøpes fra av konkurransemessige hensyn. Det kan også være en utfordring å få tak i nok materialer, da man ved designfasen ikke kan være sikker på hvor mye materialer som er tilgjengelig ved byggestart.



(Figur 5: Building Materials Reuse Association (<http://www.bmra.org>))

MATERIALTYPENES GJENBRUKSPOTENSIAL

Materialenes ulike egenskaper bestemmer hvorvidt de er egnet til gjenbruk og hva de kan brukes til. Listen under tar for seg de mest brukte materialgruppene og beskriver de vanligste måtene man kan gjenbruke disse. Dette er først og fremst i form av ombruk eller gjenvinning. Når det gjelder å refunksjonere blir det vanskelig å nevne alle mulige løsninger da dette som oftest blir veldig prosjektavhengig og individuelt, selv om det er her potensiale for innovasjon og nytenking ligger (se eksempelsamlingen s. 30 for flere eksempler på refunksjonering innenfor de ulike materialtypene). Materialtypene som er mest aktuelle for gjenbruk vil være de med en høy råvarepris, lang teknisk levetid og som ut fra en miljøvurdering bør ha en lang levetid før materialet avhendes. Dersom ikke annen kilde er oppgitt er informasjonen hentet fra veilederen "Prosjektering for ombruk og gjenvinning" utarbeidet av Rådgivende Ingeniørers Forening (2008 s. 30-40).

Treverk

Treverk kan refunksjoneres, ombrukes, gjenvinnes eller energiutnyttes (brennes). Trekonstruksjoner kan ombrukes forutsatt at treverkets opprinnelige kvalitet og holdbarhet kan dokumenteres. Ubehandlet trevirke hvor kvaliteten ikke kan dokumenteres, kan skjæres til og benyttes til ikke-bærende konstruksjoner som listverk osv. Gammelt treverk

kan være tørt og sprekke lettere enn nye materialer. Det er derfor viktig å planlegge for drilling av hull og fester med bolter.

I følge Calkins (2007 s. 293) kan treverk fra eldre eksisterende konstruksjoner og bygg være av større kvalitet enn det man kan få tak i nytt. Før i tiden laget man i større grad trevirke av gammel skog hvor veden var hardere, sterkere og med mindre strukturelle defekter. I tillegg brukte man ofte elementer av heltre i store dimensjoner. Disse kan tilby unike muligheter i utformingen.

En tilnærming som er litt utenfor begrepet gjenbruk, men verdt å nevne i denne sammenheng er å lage plank av eksisterende trær på prosjektområdet. Dette er mulig ved å benytte mobile sagbruk. Selv om prosessen kanskje er tidkrevende og utfordrene vil man minimere transportbehov, ressursbruk og miljøpåvirkning.

Trevirke som ikke kan ombrukes og som er uten tungmetallimpregnering kan flises opp og brukes som dekke på stier og lekeplasser (Tofte 2010 s. 45), men det mest aktuelle er energiutnyttelse (brenning). Impregnert trevirke kan ikke gjenvinnes og må leveres til deponi som farlig avfall. I følge Calkins (2007 s. 280) er fortidens massive produksjon av CCA (kobberimpregnert) trevirke i ferd med å bli et stort avfallsproblem. Pga. tungmetallene kan man ikke gjenvinne treverket, og heller ikke deponere eller brenne det pga. at det vil føre giftstoffene ut i naturen via lekkasje eller i lufta. Men det forskes på metoder for å separere stoffene, slik at man kan håndtere dette avfallet på en forsvarlig måte i fremtiden. Av miljøhensyn bør man derfor minimere

bruken av impregnert trevirke og søke materialer som er behandlet på en miljøvennlig måte med varmebehandling eller modifisert med biobaserte kjemikalier.

Naturstein

Kanskje den mest konvensjonelle formen for gjenbruk i landskapsarkitekturen i Norge er ombruk av gatestein og kantstein. Naturstein som granitt har meget lang levetid og kan brukes om igjen og om igjen. Elementer i murer og trapper av naturstein lar seg også gjenbruke. Felles for alle disse i følge Calkins (2007 s. 254 og 263) er at bruk av mørtel/sement kan komplisere gjenbruksprosessen. Om mørtelen er sterk kan det bli vanskelig å demontere og rense steinen. Tørrmurer og dynamisk montert (uten mørtel) steindekke er derfor det letteste å ombruke.

Knust naturstein kan også gjenvinnes som forsterkningslag i fundamenter, som tilslag i betong/asfalt, eller som fyll i gabioner. Men knusingen er ressurskrevende og vil gi mindre gevinster i forhold til ombruk eller refunksjonering.

Betong

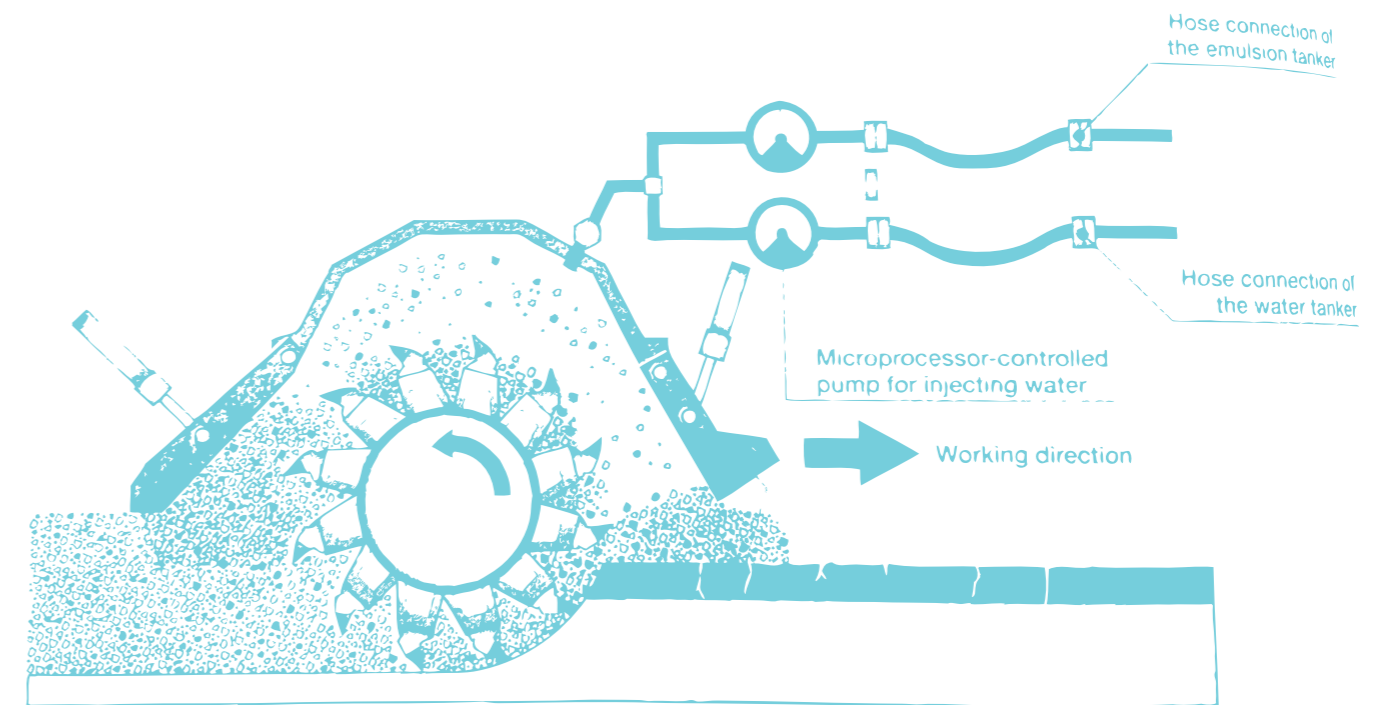
Betong sammen med tegl, utgjør den største avfallsfraksjonen i bygg- og anleggsektoren. Betong har en svært energikrevende produksjon, og bør derfor utnyttes og gjenbrukes så langt det lar seg gjøre. I følge Calkins (2007 s. 112) kan oppdelte betongelementer bli refunksjonert som stablet tørrmur eller montert med mørtel, eller som heller i dekke. (se eksempelsamling s. 36)

Betong kan også knuses og gjenvinnes som tilslag i ny betong, som bærelag i fundament, som fyll i gabioner eller som drenerende masser. Men knusing vil være nestbest i forhold til ombruk da mye av energipotensialet i betongen går tapt. Eventuell armering må også fjernes før betongen kan gjenvinnes.

Når betong knuses for å brukes om igjen, vil den til en viss grad rekarbonatisere, dvs. at den tar opp i seg CO² som ble sluppet ut under produksjonen. Men for at dette skal ha noen effekt, må betongen knuses ned til 1 - 8 mm størrelse. Da vil mellom 60% og 80% av utslippet tas opp igjen. Vanlig knusing til 32 mm eller større vil ha liten effekt. Før gjenvinning må det sjekkes om det er PCB i betongen, noe som var vanlig å tilsette fra 1960-80 åra. PCB (polyklorete bifenyler) er en svært alvorlig miljøgift (<http://www.regjeringen.no/nb/dep/kld/dok/regpubl/stmeld/20022003/stmeld-nr-25-2002-2003-/3/2/1.html?id=402884>). Stoffet er giftig, kreftframkallende og kan føre til hud-, lever-, reproduksjons- og neurologiske skader.



Repaver i aksjon; asfalten varmes, freses opp, og tilsettes bindemiddel før den legges ut (foto: hentet fra KFA 2013 s. 96)



Treated materials Milling and mixing drum Defective asphalt pavement and unbound base course

(Figur 6: Direkte gjenvinning av asfalt på stedet; prinsipp for fresing og utlegging (Calkins 2007 s. 2010))

Asfalt

Direkte ombruk av asfalt er ikke beskrevet i litteraturen, men til gjengjeld kan den gjenvinnes 100 %. Dette minimerer utvinning av ikke-fornybare ressurser, sparer energi og gir lavere utslipp av klimagasser. Generelt er det ingen eller liten grunn for å deponere slike masser, med mindre de er forurenset eller inneholder for store mengder tjære. (KFA 2013 s. 7-9)

Asfalten kan enten gjenvinnes direkte på stedet eller fraktes til returanlegg som prosesserer massene og lager ny asfalt. Det er to måter å gjenvinne direkte på stedet; varm og kald gjenbruk.

Varm gjenbruk innebærer at asfalten blir varmet, frest opp, evt. tilsatt nytt bindemiddel, og så lagt ut på nytt i en og samme operasjon (se figur 6). Kald gjenbruk gjør det samme uten varme. Men her brukes den nye ferdig freste asfalten som bærelag, og tynt lag ny asfalt legges oppå. Gjenvinning på stedet gjør at man unngår transport til og fra mellomagring eller asfaltfabrikk og evt transport av ny asfalt fra asfaltfabrikk til utleggersted (KFA 2013 s. 96). I denne prosessen gjenvinnes 80-100 % av asfalten, og enkelte ganger tilsetter man noe nytt steinmateriale for å justere materialfordelingen, og evt. noe nytt bindemiddel for å «lime» materialet bedre sammen (KFA 2013 s. 34).

Tegl

Tegl har en energikrevende produksjon med påfølgende store CO₂ utslipp, og det er derfor mange fordeler ved å forlenge materialets levetid enten ved ombruk eller gjenvinning. Om man skal gjenbruke teglsteinen er det en stor fordel om den er murt med mørtel som er svakere enn teglsteinen. Erfaring fra riving av eldre og nyere teglkonstruksjoner konkluderer med at det er nær umulig å løsrive enkeltstein i en murvegg murt med sementmørtel. Om det er brukt kalkmørtel kan man banke løs enkeltstein med håndverktøy eller maskinelt utstyr slik at den kan ombrukes. Sementmørtelen ble vanlig rundt 1920 og har etter den tid blitt brukt i nesten all murverk (Rådgivende Ingeniørers forening 2008 s. 33). Denne arbeidskrevende rensingen er en av

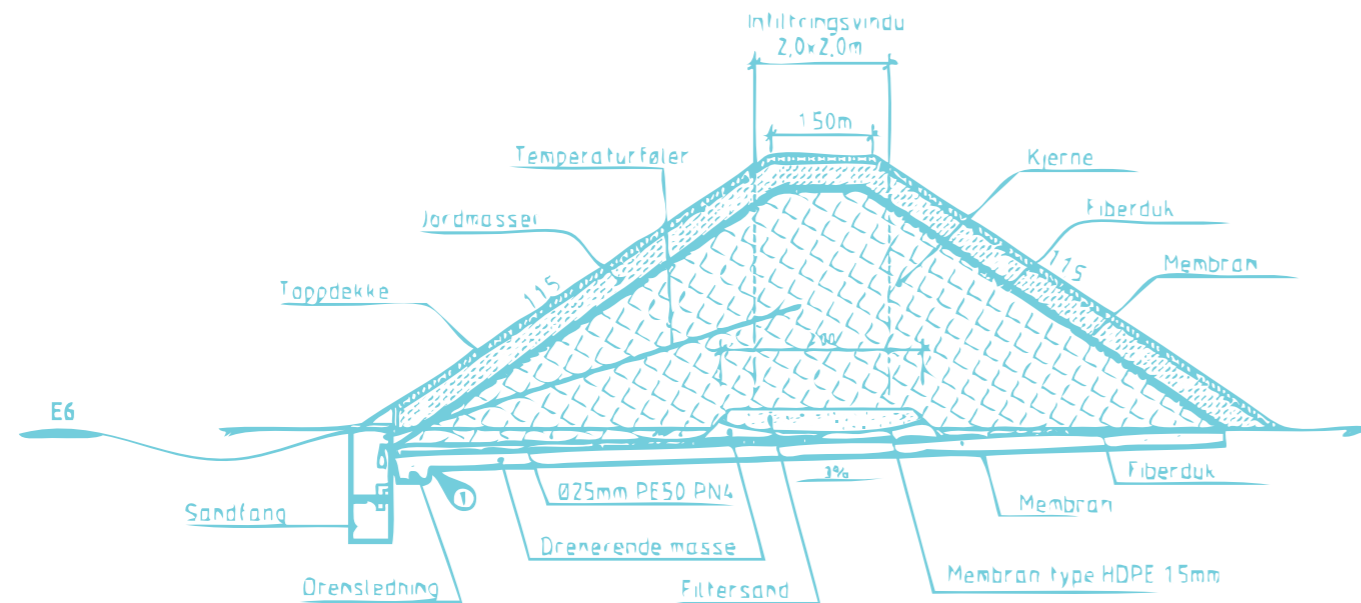
grunnene til at ombruk av tegl til nå har blitt ansett som lite økonomisk attraktivt.

Steinen kan også knuses og gjenvinnes i oppbygningen av veifundament, som dekke i gangveier eller som tilslag i betong eller andre fyllmasser. Men dette vil være nestbest i forhold til ombruk da mye av energipotensialet i mursteinen går tapt (Rådgivende Ingeniørers forening 2008 s. 9).

Metaller

Metaller som stål og aluminium har en svært energikrevende og kostbar produksjon med påfølgende stort CO₂-utslipp, og de fleste har også en høy råvarepris. Dette gjør at de er svært aktuelle å refunksjonere, ombruke eller gjenvinne. Stålkomponenter som bjelker og søyler, er meget godt

Støyvoll med kjerne av oppkuttet dekk
Seksjon med oppsamlingstrau
Snitt B - B



(Figur 7: Oppbygning av støyvoll med oppkuttete bildekk som lettffylling (Statens vegvesen 2008 s. 93)



Støyvoll med oppkuttete bildekk som lettffylling, E6 i Østfold (foto: Statens vegvesen 2008 s. 91)

egnet for ombruk forutsatt at stålet ikke er deformert eller korrosjonsskadet. Metallkomponenter som rekkverk, dørvidere, beslag, trapper, hengsler etc. er aktuelle ombruksprodukter, dersom de er uskadd og lette å demontere hvis det er behov for det.

Stål og annet metall som er uegnet for ombruk, kan gjenvinnes ved omsmelting til bruk i nye produkter. Omsmelting er imidlertid energikrevende og bør vurderes først når ombruk ikke er aktuelt. Omsmelting fører også til giftig avfall, men utgjør en mye mindre belastning enn utvinning og ny produksjon vil gjøre. Prosessen med å gjenvinne aluminium bruker 20 ganger mindre energi enn det produksjon av nytt gjør. I tillegg er de miljøskadelige utslippene 20 ganger mindre. (Calkins 2007 s. 78).

Overflatebehandling som galvanisering, forzinking og pulverlakering kompliserer gjenvinningsprosessen og krever spesielle anlegg for å separere dette fra metallet. Denne ressurskrevende operasjonen fører til ytterligere utslipp av miljøgifter. (Calkins 2007 s. 362)

Andre materialer

Materialer som man i mindre grad opererer med i landskapsarkitekturen kan være glass, plastikk, gummi og ulike kompositter. Noen av disse blir muligens mer aktuelle i fremtiden. Vi ser blant annet økt bruk av gummi-asfalt som fallunderlag til lekeområder. Det er viktig at disse er produsert av gjenvinnbar gummi, slik at man kan gjenvinne dette i fremtiden.

Glass kan ombrukes, omsmeltes eller blåses til skumglass. Omsmelting er imidlertid en energikrevende prosess. Glasopor er et eksempel på norskprodusert gjenvunnet glass. Det er i følge Tofte (2010 s. 45) et skumglassprodukt som kan brukes som lettffylling. Dette er i følge produsentens hjemmesider brukt bl annet i Sørengaprosjektet i Bjørvika (<http://www.glasopor.no/>). Knust glass kan også gjenvinnes som grusdekke (slipt) eller som tilslag i betong. Dette kan gi fine effekter ved bruk av ulike typer farget glass. (Calkins 2007 s. 125)

Statens vegvesen har forsket på mulighetene for å bruke oppkuttete bildekk som lettffylling i støyvoller langs E6 i østfold. Resultatene viser at det er noe lekkasje av giftstoffer, men at disse

er under grensenivåene for hva som er forsvarlig. Siden Norge er forpliktet ut fra internasjonale avtaler til å redusere miljøgifter i naturen ble videre forskning stoppet. (Statens vegvesen 2008 s. 86)

I følge Rådgivende ingeniørers forening (2008 s. 35) blir mesteparten av all brukt isolasjon fra riving av bygg deponert. 1,5% av isolasjonsmaterialet mineralull blir returnert til produsent. Men det er fullt mulig å ombruke dette forutsatt at den er uten skader og fukt, men det blir lite gjort i praksis. Man kan stille spørsmålet om ikke denne isolasjonen kunne bli ombrukt som frostsikring i fundamenter til utendørs konstruksjoner.



(Figur 8: Design med hensyn til fremtidig demontering og gjenbruk)

DESIGN FOR GJENBRUK

Vi tegner anlegg med ambisjoner om at de skal bli tidløse og evigvarende.. slik er ofte ikke virkeligheten. Alle anlegg har en viss levetid enten det er pga. materialenes varighet, endringer i samfunnet som fører til endret bruk eller oppgraderinger i form av ombygging, riving eller annet uforutsett. Det vi med sikkerhet kan konstatere er at byene, byrommene og samfunnet som definerer bruken av de, er i konstant utvikling. I følge Calkins (2007 s. 77) forventes bygninger og plasser som bygges i dag å ha en levetid på mellom 30 til 50 år. Et betongdekke er beregnet til å leve rundt 30 år og det er god grunn til å tro at "urbane" strukturer som bygges i dag blir til avfall om under en generasjons tid. Om vi skal bygge i tråd med prinsippene om bærekraftighet må vi planlegge for

fremtiden og sørge for at dette avfallet er lett å gjenbruke og gjenvinne når den tid kommer. Design for disassembly (DfD), eller oversatt til norsk av Nordby et al. (2007 s. 26); "design for gjenbruk", er en strategi som innebærer at komponenter og konstruksjonsmetoder er planlagt med hensyn til fremtidig demontering og gjenbruk. Dette er en fremgangsmåte som har vært forsket på innen arkitektur, men foreløpig lite når det kommer til landskapsarkitektur. Prinsippene er direkte overførbare og minst like relevante for konstruksjoner utendørs.

Om anlegg blir prosjektert med tanke på at de en dag skal demonteres, vil det bli lettere å velge selektiv riving fremfor konvensjonell riving ved anleggets avvikling. Gjenbruksprosessen vil bli mer forutsigbar, kreve mindre ressurser og gi større økonomisk utbytte. Dette fremtidsrettede livsløpsperspektivet søker å utnytte materialenes fulle

potensiale, noe som igjen fører til mindre avfall, mindre utslipp og mindre belastning på miljøet.

"Hvis vi klarer å bygge på en måte som gjør at materialer kan tas fra hverandre og gjenbrukes forebygger vi problemer.. ..Det er i dag vi bygger fremtidens spesialavfall!"
Riksantikvaren ved Sjur Helseth (Statsbygg 2002a s. 19)

Prinsippene for design for gjenbruk i detaljeringen er beskrevet i veilederen; "Prosjektering for ombruk og gjenvinning", utarbeidet av Rådgivende ingeniørers forening (2008 s. 8,27,29) og her kommer det frem at det er viktig å benytte;

- Færrest mulig materialer og komponenter.
- Materialer som kan ombrukes eller gjenvinnes.

- Komponenter med få typer av bestanddeler (monomaterialer)
- Komponenter av moderat størrelse og lett vekt slik at de skal kunne håndteres enkelt og risikofritt.
- Komponenter med standard dimensjoner eller moduler.
- Bestandige materialer med gode toleranser på sammenføyningene som tåler gjentatt demontering og montering.
- Mekaniske forbindelser som også er demonterbare, unngå liming, sveis og støp. Aktuelle mekaniske forbindelser er bolter og låser (se bilder til høyre). Unngå spiker i konstruksjoner som skal demonteres.
- Få typer av forbindelsesmidler og antall festepunkter slik at demonteringen kan skje raskere.
- Utforming av demonteringspunktene bør i størst mulig grad være "selvinstruerende" og ikke kreve avansert verktøy/spesialverktøy.

- Skill bærekonstruksjonen fra de øvrige bygningselementene.
- Elementer med kort levetid plasseres slik at de er lett tilgjengelig for utskifting.
- Ved bruk av mørtel i murverk - bruk en mørtel som er svakere enn mursteinen.
- Sørg for enkel tilgang til skruer, bolter etc, med nok plass for enkel demontering som minimerer skader på materialene.
- Sørg for at de ulike delene i en konstruksjon er lett identifiserbare. F. eks. kan de ulike delene nummereres.
- Sørg for at det foreligger en demonteringsplan sammen med FDV-dokumentasjonen (Forvaltning, drift og vedlikehold) når anlegget er ferdigstilt. Demonteringsplanen med oversikt over materialer, bygningselementer, festepunkter og med instruksjon for demontering/ selektiv riving bør følge bygget og distribueres til alle parter ved overtagelse.

Man bør unngå:

- Overflatebehandlinger som vanskeliggjør gjenvinning og ombruk.
- Giftige og farlige materialer.
- Sammenføyninger som krever avansert verktøy/spesialverktøy.

Når det gjelder forbindelser i ulike byggesystemer, er det flere eksempler i dagens marked på låser av metall eller tre som er tilpasset demontering og remontering. Dersom de skal ombrukes, må de forbindes til en bygningsdel fra det samme byggesystemet (se bilder over).

Design for gjenbruk kan gi høyere investeringskostnader enn for anlegg med konvensjonell byggemetodikk. De langsiktige økonomiske fordelene for hele livsløpet kan da være en motivasjonsfaktor. Følgende fordeler nevnes i veilederen (Rådgivende ingeniørers forening 2008 s 14);

- Reduserte drifts- og vedlikeholdskostnader ved enkel utskifting av bygningselementer
- Reduserte kostnader ved riving med kildesortering
- Reduserte kostnader for behandling av bygningsavfall
- Samfunnsøkonomiske gevinster som reduksjon av klimagassutslipp som CO₂, energibruk og andre miljøbelastninger.

Man kan også bruke prinsippene mer overordnet i forhold til mulig fremtidig bruksendring. Ved å designe fleksible anlegg og steder med flerbruksegenskaper, kan man hindre

nybygging eller omfattende ombygging og ressursbruken ved evt. bruksendring. Endringsdyktige anlegg defineres som anlegg som kan tilpasse seg annen bruk enn den som lå til grunn da det ble planlagt og oppført. Generalitet, fleksibilitet, elastisitet eller mobilitet er egenskaper som også er beskrevet i den samme veilederen (Rådgivende ingeniørers forening 2008 s. 17 og utover).

Endringsdyktighet: Samlebegrep for strukturer som innehar generalitet, fleksibilitet eller elastisitet.
Generalitet: Struktur som uten inngrep kan brukes for flere funksjoner.
Fleksibilitet: Struktur som med enkle inngrep kan endres innenfor hovedramme.
Elastisitet: Struktur som kan krympe/ vokse i hht nye funksjoner.
Mobilitet: Bygningsstrukturer som kan demonteres og monteres for samme bruk på et annet sted.

Låsesystem av metall fra en tysk produsent (Knapp). Låsene er dokumentert til å kunne bære reisverk og svært enkle å montere og demontere. (foto: Rådgivende ingeniører 2008 s. 29)

Bildet viser svanehalset forbindelsespunkter i prekappet reisverk (Klikk byggesystem (foto: Rådgivende ingeniører 2008 s. 28)

OPPSUMMERING

Vi har sett på ulike aspekter ved prosjektprosessen når det kommer til gjenbruk og påpekt flere utfordringer og prinsipper. I tillegg til å bruke eksisterende materialer fra prosjektområdet på nytt kan man også gå til innkjøp av brukte byggematerialer fra eksterne aktører. Dette markedet er lite i Norge og denne typen gjenbruk medfører en annen prosess og andre utfordringer. Vi har sett på de ulike materialtypenes gjenbrukspotensiale og gitt en grov oversikt over alternative fremgangsmåter. En annen viktig strategi er å prosjektere med hensyn til fremtidig demontering og gjenbruk. Dette er et viktig prinsipp i tråd med en fremtidsrettet bærekraftig utvikling, og kan potensielt føre til at gjenbruk blir mye mer aktuelt og lønnsomt.

EKSEMPELSAMLING

For å illustrere de tre ulike fremgangsmåtene som er beskrevet tidligere; ombruk, refunksjonering og gjenvinning, har jeg satt sammen en eksempelsamling. Disse er hentet fra utland og innland, og hensikten er å lage en kilde til inspirasjon der man kan bla opp på ulike materialer og se hva som har blitt gjort tidligere. Dette er på ingen måte en komplett samling av hva som er gjort av gjenbruk i landskapsarkitekturen, men et utvalg eksempler jeg har kommet over i mine søk i litteratur og internettkilder. Enkelte av eksemplene kan sies å være noe arkitektur-relatert, men de illustrerer likevel prinsipper som er overførbare til materialbruk innen landskapsarkitekturen.

TREVERK

NATURSTEIN

BETONG

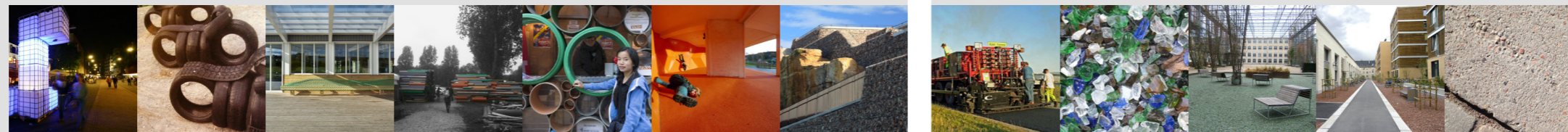
METALLER

ANNET

RE FUNKSJONERING

OM BRUK

GJ ENVINNING



TREVERK

NATURSTEIN

BETONG

METALLER

ANNET





RE

Gjerde
Brukt plank refunksjonert som gjerde.

Landschaftspark Duisburg-Nord, Duisburg, Tyskland 1991

Latz + Partner

<http://en.landschaftspark.de/startseite>



RE

Benk
Plank av Jarrah kjerneved bearbeidet og refunksjonert som spiler til benker.

Ballast Point Park, Sydney, Australia 2009

Mcgregor Coxall

<http://mcgregorcoxall.com/projects/30#/projects/30> (Hawken 2009)



RE

Skur/uthus
Gamle trebåter snudd på hodet og refunksjonert som skur/uthus.

Lindisfarne, England

Lokale fiskere

<http://www.superuse.org/story/boat-sheds/>



RE

Benk
Brukte trestokker refunksjonert som benker.

Papirøen/Christiansholm, København, Danmark 2013

Temporært byrom

<http://christianshavnslokaludvalg.kk.dk/aktuelle-sager-og-projekter/aktuelle-sager-papiroenchristiansholm/>
Foto: Kjersti Vallewik Håbjørg



OM

Rasteplass
Laftede tømmerstokker hentet fra nærliggende bygg og ombrukt i nye vegger.

Utsiktspunkt Flydalsjuvet, Geiranger, Møre og Romsdal 2006

Smedsvig
Landskapsarkitekter AS

<http://www.smedsvig-landskap.no/?project=utsiktspunkt-flydalsjuvet>



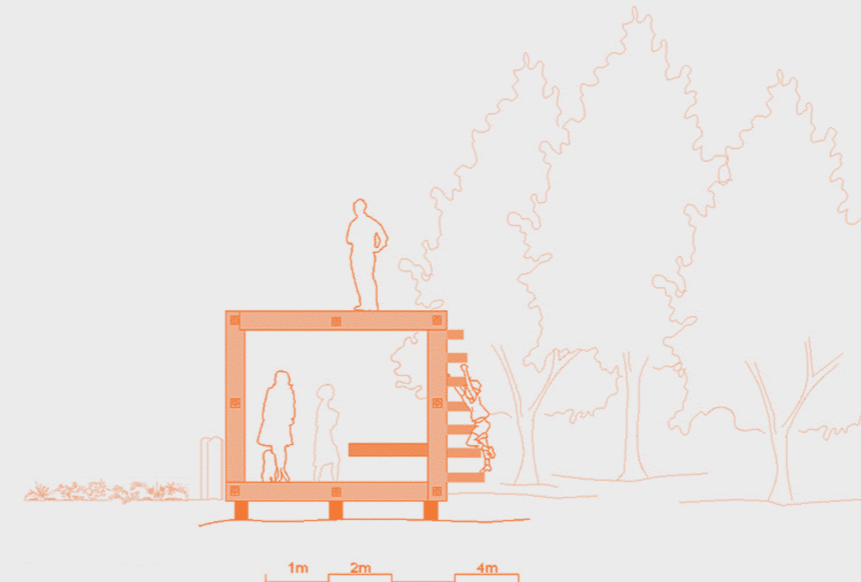
OM

Utsiktspunkt
Konstruksjon laget av overskuddsmaterialer fra et forlatt hogstfelt.

Pinohuacho observation deck, Villarica, Chile 2006

Rodrigo Sheward

<http://www.archdaily.com/4160/pinohuacho-observation-deck-rodrigo-sheward/>





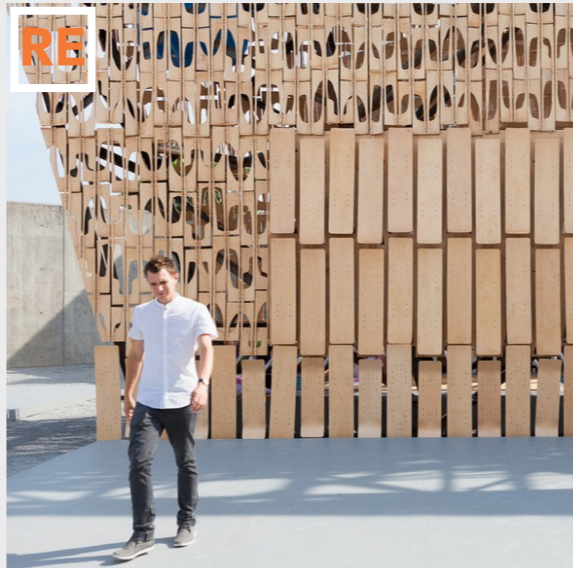
RE

Byrom
Paller refunksjonert som strukturelle og romdannende elementer i temporært byrom.

OEROL 2013, Terschelling, Nederland 2013

REFUNC, Denis Oudendijk, Bart Groenwegen, Damian van der Velden, Jan Korbes, Boris Duijneveld, Thijs Masthoff, Isis Hoos, Peer Pheifer and Sonja Volmer

<http://refunc.nl/?p=2020>



RE

Levegg
Rester fra produksjon av skateboard er refunksjonert som levegg.

Wall for MoMA PS1 2013, Long Island City, USA 2013

studio CODA

<http://www.superuse.org/story/party-wall-for-moma-ps1-2013/>



OM

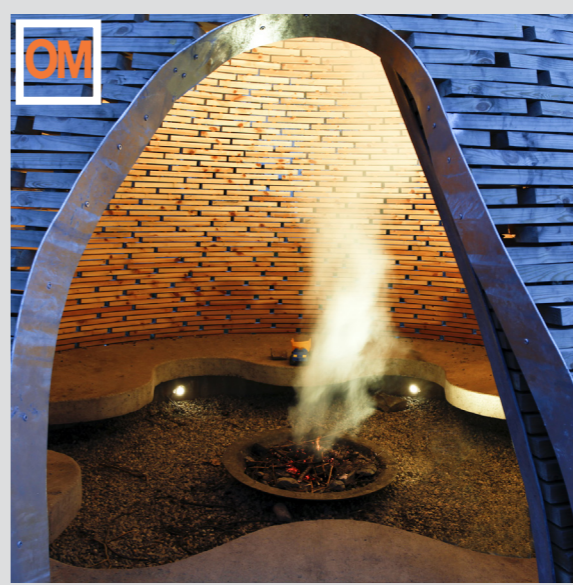
Kunst
Konstruksjon/skulptur laget av drivved funnet på stedet.

Ladonia: Nimis, Kullaberg naturreservat, Skåne, Sverige 1980-

Lars Vilks

[http://en.wikipedia.org/wiki/Ladonia_\(micronation\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Ladonia_(micronation))

<http://www.ladonia.org/>



OM

Bål plass
Bål plass med overbygg laget av ombrukt plank fra lokal byggeplass.

Bål plass for barn, Trondheim 2009

Haugen/Zohar arkitekter

<http://www.hza.no/page.php?pid=28>



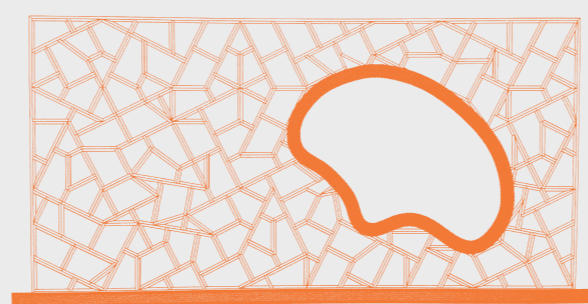
OM

Rasteplass/benk
Konstruksjon laget av ombrukt avkapp fra produksjon av trevirke i nærområdet. De korte avkappene er premissgiver for formgivningen.

The Landmark, Universidad de Talca, Chile 2007

Ronald Hernández Ramos, Marcelo Valdés Muñoz, Osvaldo Véliz Navarro

<http://europaconcorsi.com/projects/75653-Grupo-Talca-Landmark-Architect-Ronald-Hernandez-Marcelo-Valdes-Osvaldo-Veliz>



GJ

Treflis som tilslag
Treflis fra rivemasser gjenvunnet som tilslag i betong.

Pilestredet Park, Oslo 2006

Bjørbekk og Lindheim

<http://www.statsbygg.no/Utviklingsprosjekter/PilestredetPark/>
<http://www.blark.no/portfolio/pilestredet-park/>





RE

Trapp
Kantstein i granitt
refunksjonert som trapp.

*Seattle Art Museum: Olympic
Sculpture Park, Seattle, USA
2007*

Weiss/Manfredi

<http://www.weissmanfredi.com/project/seattle-art-museum-olympic-sculpture-park>



RE

Vannspeil
Granittportal fra de gamle
bygningene refunksjonert
som ramme rundt vannspeil.

*Pilestredet Park, Oslo
2006*

Bjørbekk og Lindheim

<http://www.statsbygg.no/Utviklingsprosjekter/PilestredetPark/>
<http://www.blark.no/portfolio/pilestredet-park>



RE

Sitteelement
Granittblokker fra de gamle
bygningene refunksjonert
som sitteelement.

*Pilestredet Park, Oslo
2006*

Bjørbekk og Lindheim

<http://www.statsbygg.no/Utviklingsprosjekter/PilestredetPark/>
<http://www.blark.no/portfolio/pilestredet-park/>



RE

Støttemur
Granittblokker fra de gamle
bygningene refunksjonert
som støttemurer.

*Pilestredet Park, Oslo
2006*

Bjørbekk og Lindheim

<http://www.statsbygg.no/Utviklingsprosjekter/PilestredetPark/>
http://www.blark.no/portfolio/pilestredet-park



OM

Gatestein
Gjenbruk av gatestein.

*Pilestredet Park, Oslo
2006*

Bjørbekk og Lindheim

<http://www.statsbygg.no/Utviklingsprosjekter/PilestredetPark/>
http://www.blark.no/portfolio/pilestredet-park

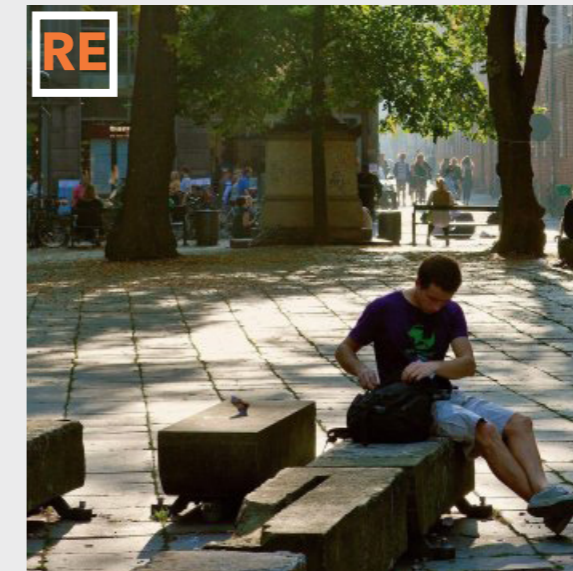
**Lek**

Granittportal fra de gamle bygningene refunksjonert som lekeapparat.

Pilestredet Park, Oslo
2006

Bjørbekk og Lindheim

<http://www.statsbygg.no/Utviklingsprosjekter/PilestredetPark/>
<http://www.blark.no/portfolio/pilestredet-park/>

**Benk**

Granittelementer fra nærliggende historiske bygg (Rundetårn) refunksjonert som benker.

Trinitatis Kirkeplads, København, Danmark
1982

Inger Exner, Johannes Exner, Sven-Ingvar Andersson

<http://www.dac.dk/en/dac-life/danish-architecture-guide/copenhagen/trinitatis-church-square/>

**Sitteelement**

Granittblokk fra de gamle bygningene refunksjonert som sitteelement.

Pilestredet Park, Oslo
2006

Bjørbekk og Lindheim

<http://www.statsbygg.no/Utviklingsprosjekter/PilestredetPark/>
<http://www.blark.no/portfolio/pilestredet-park>

**Skifermur**

Bruddskifer fra tidligere stasjon ombrukt i nye murer.

Lysaker stasjon, Lysaker

2009

Snøhetta a/s

<http://www.landskapsarkitektur.no/data/prosjekter/lysaker-stasjon?preview=0>

**Gabioner**

Sprengstein gjenvunnet som fyllmasse i gabioner.

Kvernhuset skole, Fredrikstad
2002

Pir II AS

<http://www.arkitektur.no/kvernhuset-skole?pid1=243861>
<http://www.skoleanlegg.utdanningsdirektoratet.no/id/1164.0>



RE

Lek
Betongelement
refunksjonert som
lekeinnstallasjon.

Landschaftpark Duisburg-
Nord, Duisburg, Tyskland
1991

Latz + Partner

<http://en.landschaftspark.de/startseite>



RE

Klatrevegg
Betongvegger
refunksjonert som
klatreanlegg.

Landschaftpark Duisburg-
Nord, Duisburg, Tyskland
1991

Latz + Partner

<http://en.landschaftspark.de/startseite>



RE



Betongheller
Betongvegg fra bygg
refunksjonert som
betongheller.

Side effect, Bat Yam, Israel
2010

Amir Lotan

<http://www.landezine.com/index.php/2011/11/landscape-architecture-israel/>



GJ

Gjenvinning
Knutst betong kan gjenvinnes og
brukes i veioppbygning, grøfter,
og som tilslag i ny betong.

Veileder utarbeidet av Statsbygg:
*GJENBRUK OG RESIRKULERING
AV MASSER PÅ FORNEBU
2003*

<http://www.arkitektur.no/?nid=155923&pid0=155001>
<http://www.statsbygg.no/FilSystem/files/prosjekter/fornebu2/temamasser/massehandtering.pdf>



GJ

Gabioner
Betong og andre materialer fra revet
bygg knust og gjenvunnet som fyllmasse i
gabioner.

Ballast Point Park, Sydney, Australia
2009

Mcgregor Coxall

<http://mcgregorcoxall.com/projects/30#/projects/30>
(Hawken 2009)



Sittelement

Betong fra bygg
refunksjonert som
sitteelement.

Denver, USA
2011

Stephen Dynia,
Groundworks Design,
Wenk

Reclaim; Arpa og
Fernández 2012 s. 215



Sittelement

Betongfundament
refunksjonert som
sitteelement.

Stahlhof Belval-Ouest,
Esch-sur-Alzette,
Luxembourg
2006 (Byggestart)

AllesWirdGut Architektur

<http://www.alleswirdgut.cc/en/projects/>



Betongheller

Gamle betongkonstruksjoner
brytes opp og refunksjoneres som
betongheller.

URBAN OUTFITTERS
HEADQUARTERS, Philadelphia,
Pennsylvania, USA
2011

D.I.R.T. studio

<http://www.dirtstudio.com/#urbnhq>



Dekke

Knust betong fra rivemasser
gjenvinnes som dekke i plantefelt.

URBN DRY DOCK NO. 1 & URBAN
OUTFITTERS HEADQUARTERS,
Philadelphia, Pennsylvania, USA
2009/2011

D.I.R.T. studio

<http://www.dirtstudio.com/#urbnhq>
<http://www.dirtstudio.com/#urbndd>





RE

Trebeskytter
Stålprofiler refunksjonert som avstiver og trebeskytter.

Landschaftspark Duisburg-Nord, Duisburg, Tyskland
1991

Latz + Partner
<http://en.landschaftspark.de/startseite>

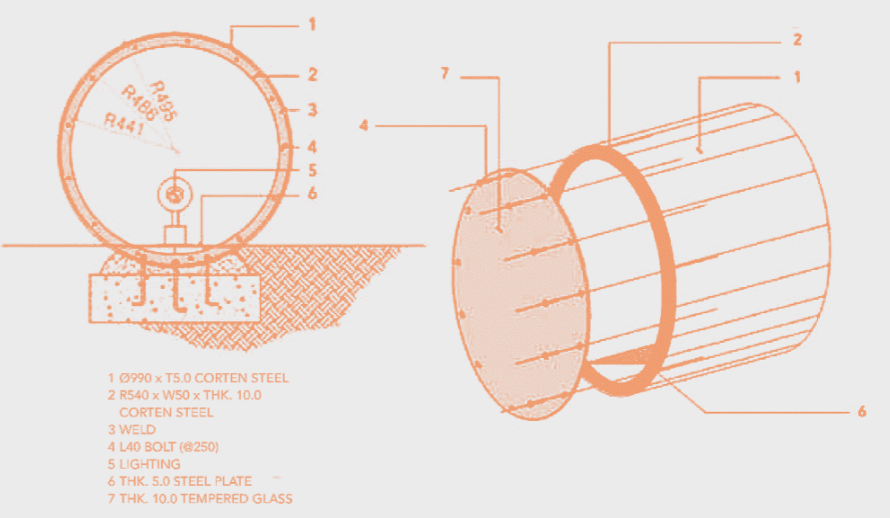


RE

Belysning
Stålrør refunksjonert som belysning.

West Seoul Lake Park, Seoul, Korea
2009

CTOPOS DESIGN
<http://www.asla.org/2011awards/526.html>



RE

Utsiktstårn
Shippingcontainere satt sammen og refunksjonert som utsiktstårn.

OceanScope, Songdo New City, Incheon, South Korea
2010

AnL Studio
<http://www.superuse.org/story/sunset-observatory/>



RE

Benk
Oljetønner refunksjonert som vridbare benker.

Flipping Drum Bench, London, Storbritannia
2012

RIBA Festival of Architecture i samarbeid med Johnson Furniture

<http://www.superuse.org/story/flipping-drum-bench/>



RE

Kant
Jernbaneskiner refunksjonert som kant rundt opphøyet plantefelt.

Moelv stasjon, Ringsaker kommune
2012

Rambøll
<http://www.jernbaneverket.no/no/Prosjekter/Prosjekter/Stasjoner-og-knutepunkter/Stasjonsutvikling/Vant-Byggeskikkprisen-i-Ringsaker-kommune/>



RE

Gjerde/levegg
Jernbaneskiner refunksjonert som gjerde/levegg.

Tanner Springs Park, Portland, Oregon, USA
2010

Atelier Dreiseitl
<http://www.landezine.com/index.php/2013/03/tanner-springs-park-by-atelier-dreiseitl/>



RE

Benk
Stålrør refunksjonert som benker.

West Seoul Lake Park, Seoul, Korea
2009

CTOPOS DESIGN
<http://www.asla.org/2011awards/526.html>



RE

Oppheng til gangbru
Stålelementer refunksjonert som oppheng til svevende gangbru.

Parco Dora, Torino, Italia
2004 - 2012 (Bygget)

Latz + Partner

<http://www.landezine.com/index.php/2014/04/parco-dora-latz-partner-landscape-architecture/>
foto: http://www.landezine.com/index.php/2014/04/parco-dora-latz-partner-landscape-architecture/02_1-parco-dora-by-latz-und-partner/



RE

Levegg/espalier
Overskuddsmateriale fra utstansing av stålplater til bilproduksjon refunksjonert som levegg/espalier.

Windscherm Villa Welpeloo, Enschede, Nederland
2014?

Superuse Studios

<http://www.superuse.org/story/windscherm-villa-welpeloo/>



RE

Sykkelstativ
Stålrør refunksjonert som sykkelstativer.

West Seoul Lake Park, Seoul, Korea
2009

CTOPOS DESIGN

<http://www.asla.org/2011awards/526.html>



RE

Støttemur
Kuber av sammenpressede biler og sykler er refunksjonert som støttemurer.

The Steel Yard, Providence, USA
2010

Klopfer Martin Design Group

<http://www.asla.org/2011awards/183.html>
http://worldlandscapearchitect.com/the-steel-yard-providence-usa-klopfer-martin-design-group/#.U1A_Kfl_tAU



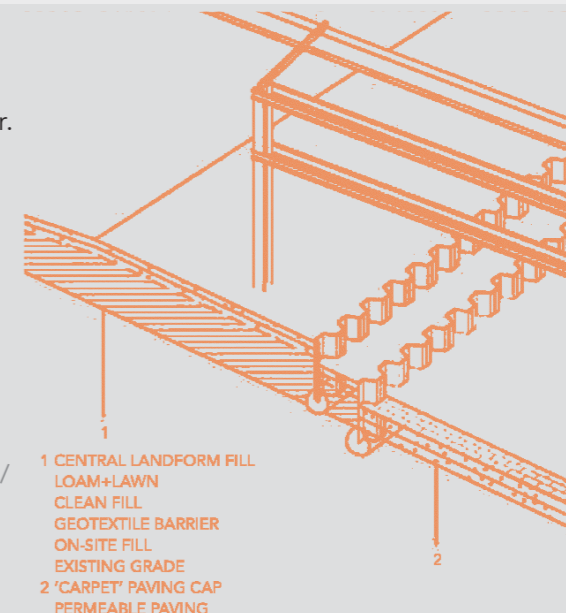
RE

Støttemur
Rester av spuntplater refunksjonert som støttemurer.

The Steel Yard, Providence, USA
2010

Klopfer Martin Design Group

<http://www.asla.org/2011awards/183.html>
http://worldlandscapearchitect.com/the-steel-yard-providence-usa-klopfer-martin-design-group/#.U1A_Kfl_tAU



RE

Skinner
Trikkeskiner refunksjonert som skinner til flyttbare sitteelementer.

High Line, New York
2009 (Åpning av Section 1)

James Corner Field Operations (prosjektleder), Diller Scofidio + Renfro og Piet Oudolf

<http://www.thehighline.org/>
foto: <https://www.flickr.com/photos/justsmartdesign/galleries/72157622740163061/>



RE

Belysning
Palletanker refunksjonert som temporær utendørs belysning.

RETANK 1, Den Haag, Nederland 2006

REFUNC, Jan Korbes and Denis Oudendijk

<http://refunc.nl/?p=1181>



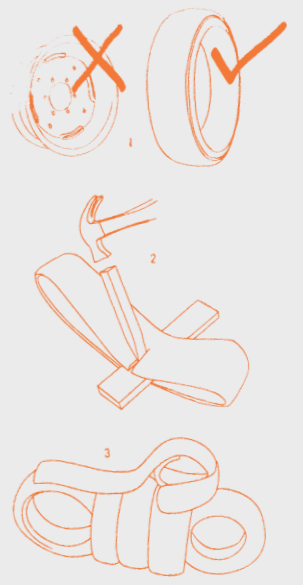
RE

Lekeapparat
Bildekk refunksjonert som lekeapparat (motersykkel).

CASCOLAND, Capetown, Sør-Afrika 2006

REFUNC, Jan Korbes and Denis Oudendijk

<http://refunc.nl/>
foto: Bahamón og Sanjinés 2010



RE

Lekeskur
Garagebygg refunksjonert som lekeskur med klatrevegg.

Kirkenes skole, Finnmark 2012

Steinsvik Arkitektkontor a/s

<http://steinsvikarkitektkontor.blogspot.no/2013/10/kirkenes-skoler-flott-presentert-i.html>



RE

Vegg
Takstein av tegl refunksjonert som vegg.

Madrid, Spania 2009

Arturo Franco

<http://www.superuse.org/story/warehouse-8b/>
Reclaim; Arpa og Fernández 2012 s. 222-225



GJ



Glass
Gjenvunnet farget og slipt glass brukt som dekke.

MFO Park, Zürich, Sveits 2007

Raderschall Landschaftsarchitekten, Burckhardt + Partner

Foto; <http://land8.com/photo/mfo-park-13>
Foto; <http://grndoordesign.wordpress.com/2013/08/12/mfo-park-zurich/>

ANNET



RE

Benk
Netting fra gamle fotballmål refunksjonert som sitteelementer.

Klubbhus for fotballklubben IL Trond, Rosenborg, Trondheim 2012

Bjørke Arkitektur AS

<http://bjorkearkitektur.no/Portfolio/clubhouse/>



RE



Gjerde/billettluke
Gamle plastrør er refunksjonert som gjerde med innebygget billettluke i kort-enden.

VISá Vis teater-inngang, Almere, Nederland 2014

Superuse studios i samarbeid med teatergruppen VISá Vis

<http://www.superuse.org/story/pvc-gateway/>

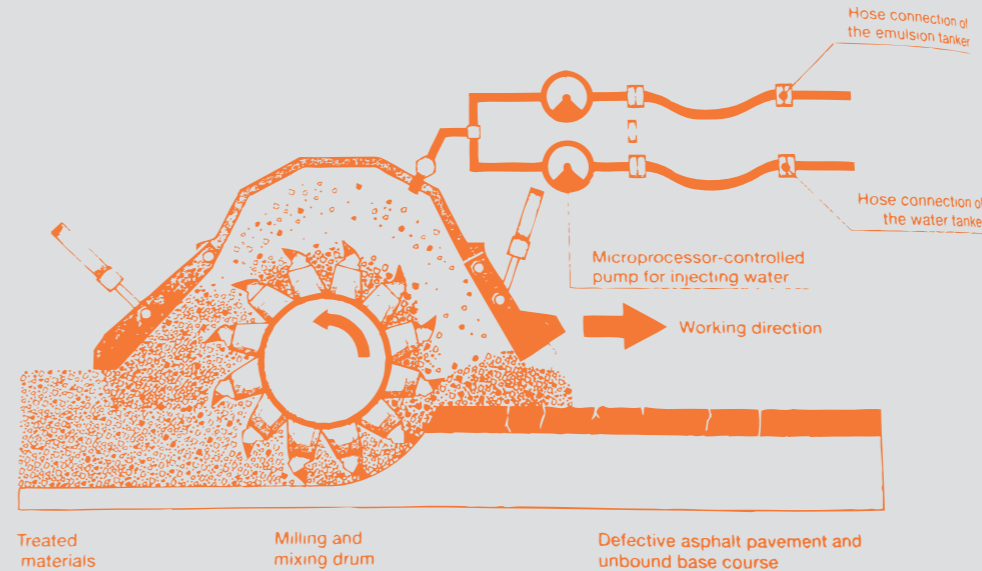


GJ

Asfalt
Asfalt kan gjenvinnes 100% på stedet. Asfalten varmes opp, freses, tilsettes nytt bindemiddel og legges ut i en og samme omgang.

Se: *Veileder i gjenbruk av asfalt* utarbeidet av Kontrollordningen For Asfaltgjenvinning (KFA 2013)

http://www.asfaltgjenvinning.no/siste_nytt/veileder_i_gjenbruk_av_asfalt/kfa-veileder_i_gjenbruk_av_asfalt-30.10.2013.pdf



GJ

Knust tegl
Knust teglstein fra rivemasser gjenvunnet som tilslag i betong.

Pilestredet Park, Oslo 2006

Bjørbekk og Lindheim

<http://www.statsbygg.no/Utviklingsprosjekter/PilestredetPark/>
<http://www.blark.no/portfolio/pilestredet-park>



GJ

Knust tegl
Teglstein knust og gjenvunnet som dekke langs gangveier.

Bjølsen studentby, Oslo 2003

Snøhetta

<http://snohetta.com/project/71-bjolsen-campus-landscape>
<https://www.arkitektur.no/bjolsen-studentby>



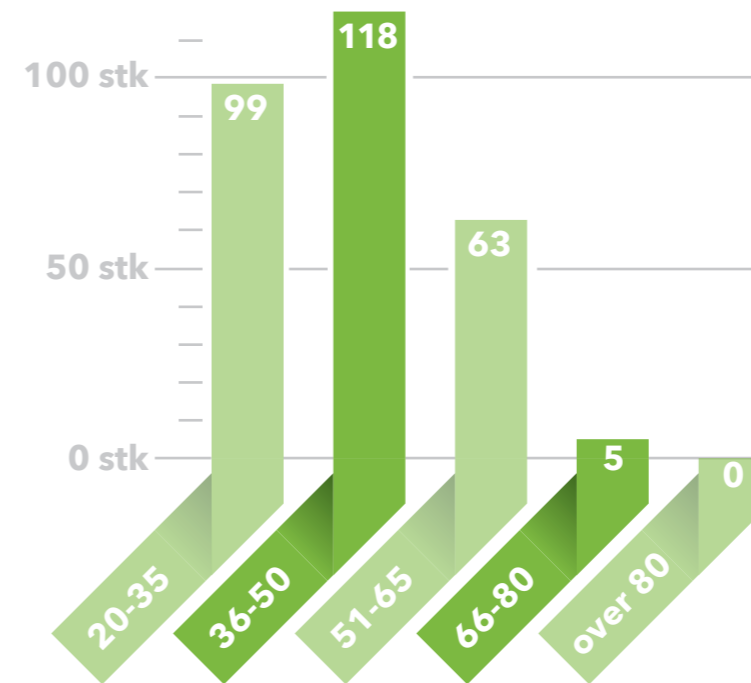
ANNET

SPØRREUNDERSØKELSE

For å kartlegge kunnskapsnivå og holdninger til praktiserende landskapsarkitekter i Norge utførte jeg en spørreundersøkelse. Undersøkelsen ble sendt ut til samtlige medlemmer av NLA (713 stk) og resulterte i 285 svar. Positive tilbakemeldinger og utfyllende kommentarer tyder på stort engasjement rundt temaet. Undersøkelsen gir grunnlag for å diskutere generelle tendenser og holdninger i bransjen. Informasjonen om alder, arbeidssted og type stilling brukes i analysene av resultatene for å se om det er noen tydelige forskjeller i hvem som svarer hva, og om holdningene kan knyttes til spesifikke demografiske faktorer.

GENERELT OM RESPONDENTENE

Kjønnsfordelingen av de som svarte er direkte sammenlignbar med kjønnsfordelingen i den totale medlemsbasen i NLA. Her er det 70% kvinner og 30% menn. Det kan bety at det ikke er noe kjønnsmessige ulikheter når det kommer til engasjement rundt dette temaet. Undersøkelsen har fått besvarelser fra samtlige fylker i Norge og fordelingen av høye antall svar samsvarer med fylkene der det ligger større byer; Oslo, Bergen, Trondheim, Stavanger etc. (figur 11). Flertallet av respondentene jobber i privat praksis (figur 10).



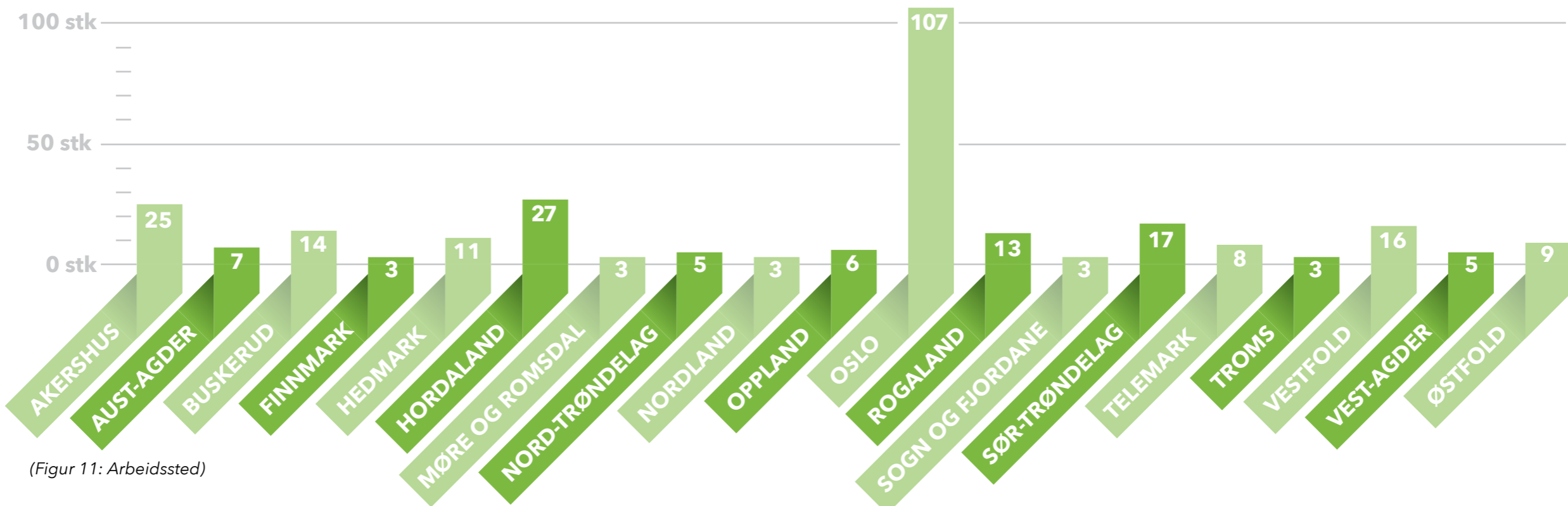
(Figur 9: Aldersfordeling)

OFFENTLIG ANSATT 37.2 %



PRIVAT PRAKSIS 62.8 %

(Figur 10: Type stilling)



(Figur 11: Arbeidssted)

SPESIFIKT OM GJENBRUK

1: Har du vært med på et prosjekt (eller flere) der materialer fra eksisterende prosjektområde har blitt gjenbrukt utomhus?

Basert på resultatene fra spørreskjemaet ser det ut til at det er en ulikhet i prosentandelen som svarte ja på spørsmålet av de som er privat ansatt kontra de i offentlige stillinger. 68,7 % av de i privat stilling svarte ja, mot 57,5 % av de i offentlige stillinger (figur 12). Dette kan muligens gi inntrykk av at det er større fokus på gjenbruk i privat praksis, men en mer reell forklaring vil være at det generelt er stor forskjell i arbeidsoppgaver i det private kontra offentlig praksis. Det kan ofte være mer overordnede oppgaver som opptar de offentlig ansatte landskapsarkitektene, mens de private jobber mer på detaljnivå og med materialvalg direkte. Dette kan forklare avvikene i resultatene.

Ved å sammenlikne total aldersfordeling og aldersfordelingen av de som svarte ja på spørsmålet fant jeg ingen tydelige avvik. Konklusjonen er at det ikke var noen tydelig aldersbestemte forskjeller i denne undersøkelsen når det gjelder landskapsarkitekters involvering i prosjekter der materialer har blitt gjenbrukt.

Ved å sammenlikne samtlige av respondentenes fylkesvise fordeling med fylkesfordelingen av de som svarte ja på spørsmålet fant jeg ingen tydelige avvik. Konklusjonen er at det ikke var noen tydelig geografiske forskjeller i denne undersøkelsen når det gjelder landskapsarkitekters involvering i prosjekter der materialer har blitt gjenbrukt.

2: Hvor mange gjenbruksprosjekter har du vært med på, og hvem var byggherre? (Oppfølgingsspørsmål for de som svarte ja på spørsmål 1)

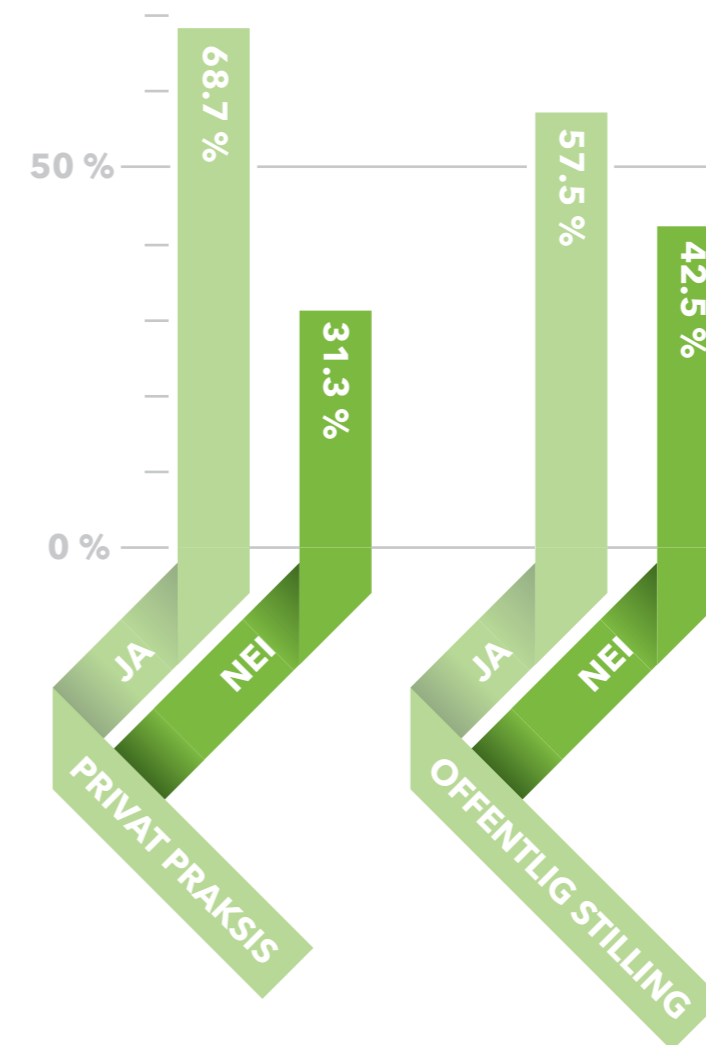
Følgende tall er total sum av alle respondentenes svar sammenlagt;
Prosjekter med private byggherrer:

217

Prosjekter med offentlige byggherrer:

589

Av prosjektene der det var gjenbrukt materialer fra det aktuelle prosjektområdet ser ut til at det er et stort flertall med offentlige byggherrer. Dette trenger ikke å bety at det er mer fokus på gjenbruk i de offentlig styrte prosjektene, men det kan være en gjenspeiling av at landskapsarkitektene generelt har jobbet med flere offentlig styrte prosjekter enn private. Tallene kan muligens gi et bilde av fordelingen av de to ulike typene prosjekter i omfang, men ikke si noe om hvorvidt gjenbruk er mer gjeldende i det ene eller det andre.



(Figur 12: Spørsmål 1 fordelt på type stilling)

3: Hva slags materialer ble gjenbrukt? (Oppfølgingsspørsmål for de som svarte ja på spørsmål 1)

Resultatene viser tydelig at naturstein er mest brukt som gjenbruksmateriale (figur 13). Respondentene fikk mulighet til å fylle ut et kommentarfelt der de kunne forklare nærmere hva dette var. Her kom det frem at dette oftest handler om ombruk av gatestein og kantstein i urbane prosjekter. Dette er kanskje ingen overraskelse da man kan anse dette som en veletablert praksis blant norske landskapsarkitekter. Men også større natursteinslementer er nevnt gjenbrukt i trapper, murer og sitteelementer.

Gjenbruk av gatestein og kantstein kunne med fordel vært et eget alternativ i dette spørsmålet. Da ville det vært lettere å se forskjellene på annen type gjenbruk av natursteinslementer, og omfanget av disse tilfellene.

Betong kommer på fjerdeplass med 41 tilfeller. Dette er interessant i og med at knust betong til forsterkningslag/bærelag ikke inngår i denne andelen. Blant kommentarene er det nevnt knust betong som tilslag i ny betong og som fyll i gabioner. Men her nevnes også refunksjonering av hele betongfundamenter som sitteelementer.

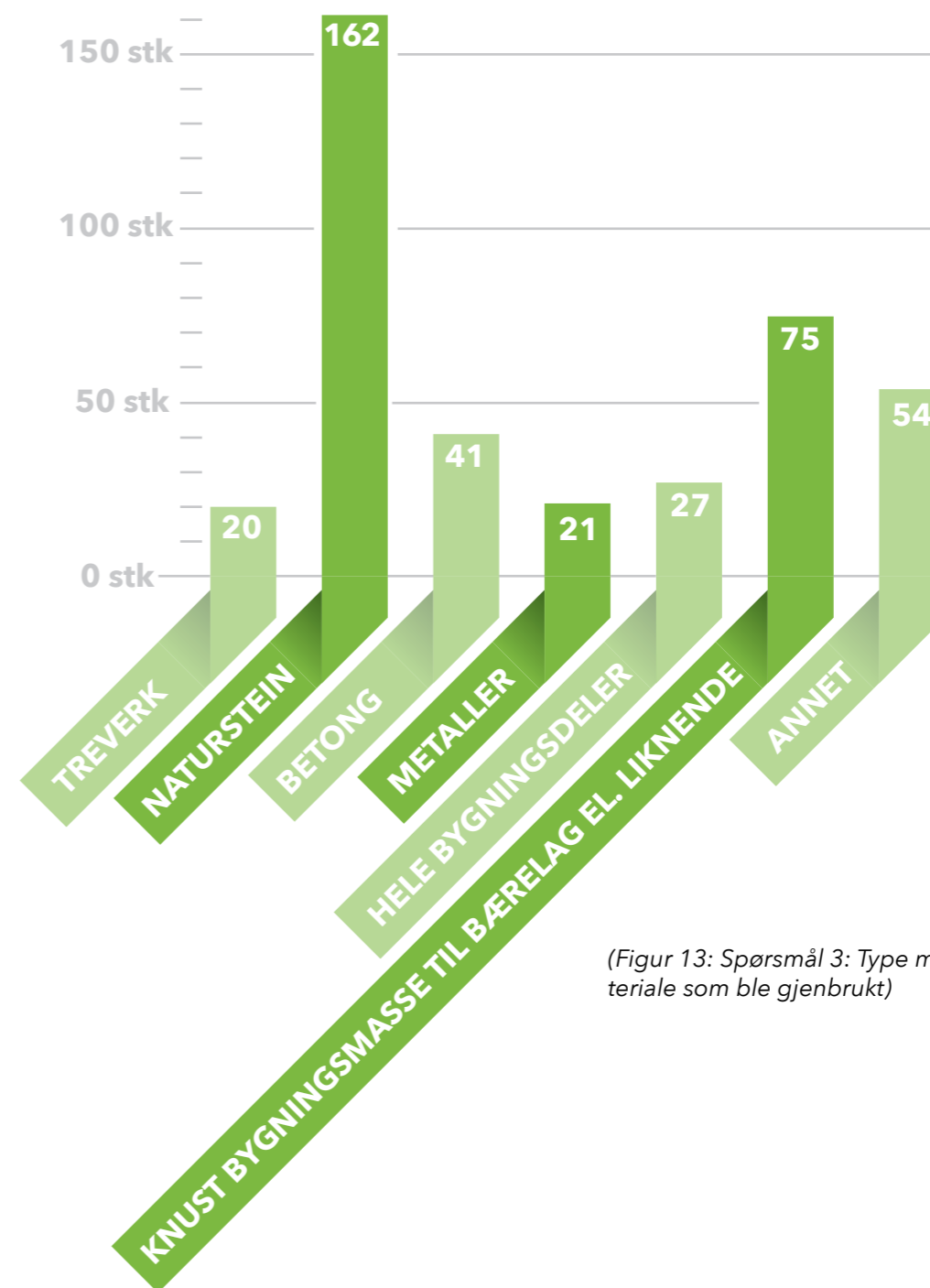
Gjenbruk av metaller ble utført i 21 av prosjektene i denne undersøkelsen. Blant kommentarene ble jernbaneskinner og trikkeskinner nevnt brukt som kanter og ledelinjer, og stålplater ble brukt i dekke.

De som valgte annet måtte skrive inn hva slags materiale dette var. Her var det noen typer som ble nevnt oftere enn andre. De som ble nevnt flest ganger var lekeapparater, teglstein og jernbanesviller. Av de mer spesielle og uvanlige kommentarene ble fasadelementer, maskindeler som installasjoner, bildekk i lekeområde og knust glass nevnt.

Ved å sammenlikne fordelingen av type materiale som ble gjenbrukt i de offentlige kontra de private prosjektene fant jeg ingen vesentlige forskjeller.

4: Har du vært med på et prosjekt (eller flere) der gjenbruk av eksisterende materialer ble vurdert/diskutert, men ikke gjennomført?

Omtrent halvparten av respondentene svarte at de hadde vært med på et eller flere prosjekter der gjenbruk ble diskutert men ikke gjennomført. 38,7 % av de som var offentlig ansatt svarte ja, mot 58,7 % av de i privat praksis. Denne forskjellen kan i likhet med resultatene fra spørsmål 1 også ha en sammenheng med ulikhetene knyttet til arbeidsoppgaver og detaljeringsnivå, og kan derfor ikke brukes som grunnlag for å diskutere ulikheter i holdninger til gjenbruk.



(Figur 13: Spørsmål 3: Type materiale som ble gjenbrukt)

5: Hvor mange slike prosjekter har du vært med på, og hvem var byggherre? (Oppfølgingsspørsmål for de som svarte ja på spørsmål 4)

Følgende tall er total sum av alle respondentenes svar sammenlagt; *Prosjekter med private byggherrer*; **177**

Prosjekter med offentlige byggherrer; **343**

Av prosjektene der det var diskutert men ikke gjennomført gjenbruk av materialer ser det ut til at det er et stort flertall med offentlige byggherrer. Dette trenger ikke å bety at det er mer fokus på gjenbruk i de offentlig styrte prosjektene, men det kan styrke antagelsen av at landskapsarkitektene generelt har jobbet med flere offentlig styrte prosjekter enn private. Tallene kan muligens gi et bilde av fordelingen av de to ulike typene prosjekter i omfang, men ikke si noe om hvorvidt gjenbruk er mer gjeldende i det ene eller det andre.

6: Hvorfor ble ikke gjenbruk gjennomført i disse prosjektene?

(Oppfølgingsspørsmål for de som svarte ja på spørsmål 4)

Et tydelig flertall på 87 stk. svarer at gjenbruk av materialer ikke ble gjennomført av økonomiske grunner (figur 14). På andreplass kommer alternativet *annet* med 49 stk. De som svarte *annet* måtte fylle ut et kommentarfelt om hva dette innebar. Her er tekniske årsaker (inkludert dårlig materialkvalitet og usikker levetid) og praktiske grunner oftest nevnt. Men det kommer også frem andre interessante grunner som tidsmessige årsaker, lite vilje, materialer skadet i prosessen, mangel på lagringsfasiliteter, vanskelig å

organisere/koordinere i byggefasen og mangel på nok materialer.

Motstand fra byggherre og estetiske grunner kom ganske likt ut med 37 og 41 stk, og nederst kom sikkerhetsmessige hensyn med 27 stk. Her argumenteres det i kommentarene med at man ikke vet hvor mye de gjenbrukte materialene tåler av belastning og hvor lang levetid de har igjen.

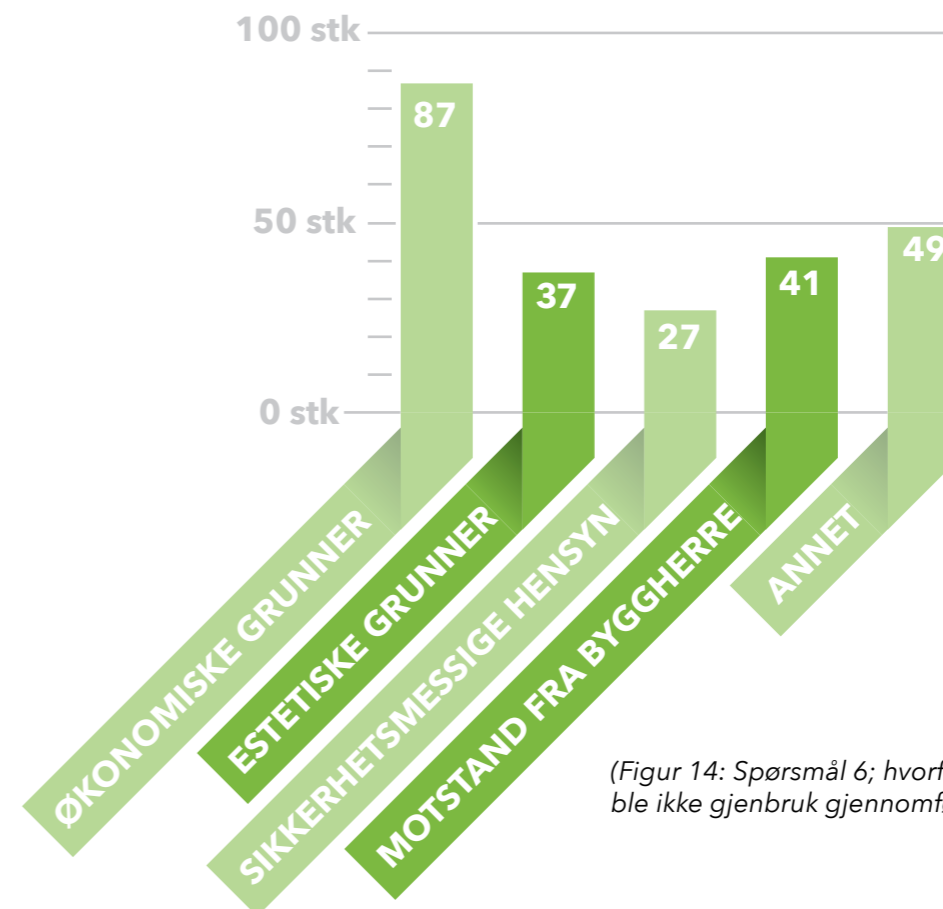
I kommentarene var det også flere som kommenterte at kantstein som var planlagt gjenbrukt ikke ble gjennomført pga. at det ble for tidkrevende å fjerne den gamle mørtelen. Hvis arbeidsmengden fører til at dette blir dyrere enn å deponere steinen, kan man anta at gjenbruk ikke blir prioritert. Som nevnt tidligere i oppgaven har type mørtel mye å si i forhold til hvor lett det er å rense steinen, og mye kan tyde på at det er lite bevissthet rundt dette, og at det fortsatt er mye gatestein og kantstein som ikke gjenbrukes.

Andre mente at detaljeringen og gjennomføringen ble for ressurskrevende, og at det ble vanskelig å stille krav til toleranse i utførelsen i henhold til norsk standard. Det kom også frem at gjenbruk går ut over forutsigbarheten i bestillingsfasen. Med dette menes at det ikke er tilrettelagt for gjenbruk i dagens anbudssystem. Dette fører til skepsis blant byggherrer og at entreprenører overpriser gjenbruk pga. usikkerheten. Det kan også være problematisk å beskrive gjenbruksmaterialer uten å komme i konflikt med dagens juridiske regler, f.eks. hvis man skal bruke materialer som er eid av en bestemt privat aktør.

Flere nevnte også at landskapsarkitektene ofte kommer inn i prosessen altfor sent, og får dermed ikke anledning til å påvirke planene i startfasen, og heller ingen kjennskap til evt. kvaliteter i eksisterende materialer på prosjektområdet. Dette henger sammen med landskapsarkitektens roller, og enkelte mener at vi går mot mer koordinerende oppgaver. I så fall vil det bli lettere å komme inn tidlig i prosjektprosessen og påvirke materialvalg i tidligfase.

Utdrag fra kommentarene:

“Ofte i prosjekter er det en mangel på vilje til å prøve å gjenbruke materialer fra stedet. Opplever også en skepsis til dette, ettersom det for mange er et fremmed territorie, og ofte søker utbygger det trygge og vanlige.”



(Figur 14: Spørsmål 6; hvorfor ble ikke gjenbruk gjennomført?)

7: Har du vært med på prosjekter som på annen måte har vært gjenbruksorientert?

Hensikten med dette spørsmålet var å fange opp evt. andre former for gjenbruk og prosesser som ikke nødvendigvis kunne kvantifiseres like lett.

30% av respondentene svarte ja, og det var ingen tydelig forskjell når jeg sammenliknet prosentandel av de privat ansatte som svarte ja mot prosentandel av de i offentlig stilling. I den utfyllende kommentardelen kom det frem mange interessante poenger, prosesser og prosjekter. Noen svarte at firmaet/avdelingen hadde egne miljøplaner som måtte fylles ut for alle prosjekter, og at det her var punkter som omhandlet gjenbruk. På denne måten ble det sikret at man tok stilling til gjenbruksaspektet i alle prosjekter de var involvert i. Andre jobbet med stedsutviklingsprosjekter som la føringer for bruk av stedlige materialer og gjenbruksfokus som virkemiddel for å styrke områdets identitet. Dette er et godt eksempel på hvordan man kan fremme gjenbruk via overordnede tiltak.

En annen respondent skrev om et prosjekt der man anla en egen temporær gjenvinningsstasjon på prosjektområdet som skulle samle inn brukte materialer til bruk i anlegget. På den måten kunne man få tilgang til gjenbruksmaterialer fra andre prosjekter og kilder man vanligvis ikke hadde tilgang til. Materialene skulle bl.a. brukes i dekke.

Noen skrev at de i utdanningen sin hadde fått i oppgave å lage murer og belegg med gjenbruksmaterialer. Dette er et godt virkemiddel om man skal få en forståelse for gjenbruk, hva som kreves av tilpasninger på stedet og hvordan man skal kunne prosjektere/planlegge slike konstruksjoner. Forståelse for prosessene rundt gjenbruk kan på denne måten styrkes ved at man tar opp dette temaet allerede i utdanningen. Det er i dag lite fokus på disse temaene i undervisningen ved NMBU.

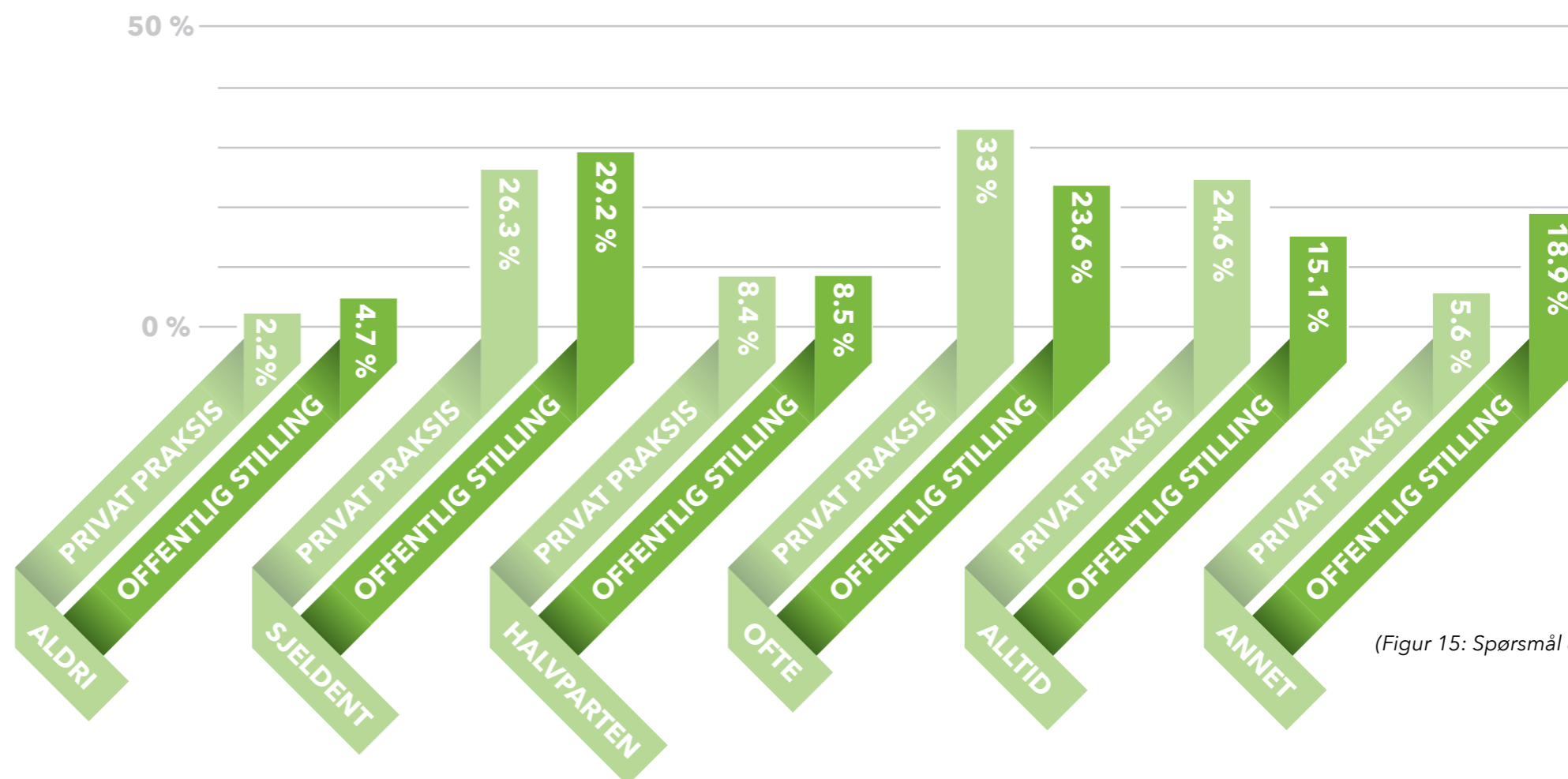
I tillegg ble jeg via kommentarene gjort oppmerksom på en del aktuelle prosjekter med gjenbrukstema som jeg presenterte tidligere i eksempeldelen av denne oppgaven.

8: Hvor ofte ser du/firmaet deres etter gjenbrukbare materialer på prosjektområdet i oppstartsfasen av nye prosjekter?

Kategoriene som utmerket seg var **sjeldent** og **ofte** og disse fikk sammenlagt omtrent like stor oppslutning, noe som kan tyde på at det er splittede meninger og vaner når det kommer til gjenbruk i bransjen. Flertallet var over på den "positive siden" og hele 20% valgte alternativet **alltid**.

Om man sammenlikner svarene fra de i privat praksis med de fra offentlige stillinger kan man se en tydelig forskjell (figur 15). Hos de private ble alternativet **ofte** valgt flest ganger, mens hos de

offentlige ansatte var alternativet **sjelden** det mest valgte. Grafen viser at det var flere av de i offentlig stilling enn privat som valgte alternativet **annet**. Her kommer det frem av kommentarene at de som valgte denne kategorien hadde en stilling hvor dette var et urelevant spørsmål. På denne måten har jeg luket ut eventuelle skjevheter som skyldes de ulike stillingenes arbeidsoppgaver og detaljeringsgrad. Vi kan derfor anta at fordelingen er sammenlignbar når det gjelder private kontra offentlige stillinger. Man kan derfor konkludere med at de i privat praksis har større fokus på gjenbruk og oftere undersøker prosjektområdet for å se etter gjenbrukbare materialer. På den annen side kan det være andre ukjente faktorer som har medvirket til dette resultatet.



(Figur 15: Spørsmål 8)

9: Hva tror du er årsakene til det?

(Oppfølgingsspørsmål til spørsmål 8)

Respondentene fikk mulighet til å forklare nærmere ang. rutinene rundt kartlegging av potensielle gjenbruksmaterialer. De fleste som svarte **alltid** og **ofte** begrunnet dette med at det var en måte å formidle stedets historie, identitet og karakter, samtidig som man kunne få estetiske kvaliteter som nye materialer ikke kan tilby. Men omtrent like mange nevnte at det var økonomisk gevinst som var pådriver til å registrere potensielle gjenbruksmaterialer ved prosjektstart. Miljøhensyn var også et viktig argument og flere nevnte at det var innarbeidet i firmaets rutiner å se etter gjenbruksmaterialer, ofte ved hjelp av sjekklister som måtte fylles ut i startfasen av alle prosjekter. En av respondentene hadde dette å si;

“Det er vi som må selge inn gjenbruk, ombruk og resirkulering - og dette er vårt ansvar som praktiserende landskapsarkitekter. Det er sjelden oppdragsgiver har fokus på dette.”

De som svarte **sjelden** og **aldri** (på spørsmål 8) kunne deles opp i to grupper, de som hadde et ønske om å bli flinkere til å tenke gjenbruk og de som ikke hadde noe tro på at det var noe å hente ved å gjenbruke materialer. De som ønsket å bli flinkere skrev at det ofte var gammel vane å ikke tenke på gjenbruksaspektet. De som ikke hadde tro på gjenbruk skrev at det ikke var økonomisk forsvarlig og at det fører til komplisert og tidkrevende prosjektering og byggeprosess. I tillegg skrev noen at eksisterende materialer ofte er utslitt og ikke kan brukes, og at de ikke letet

etter potensielle gjenbruksmaterialer av estetiske grunner;

*“gammelt passer ikke inn i nytt”
“når noe skal fornyes, skal det være nytt”*

Lite bevissthet, interesse og mangel på vilje hos byggherre ble også nevnt flere ganger som årsak. Andre skrev at det ikke var kultur for denne tankegangen i Norge, og at landskapsarkitektene uansett ofte ble involvert altfor sent i prosessen.

10: Har du hørt om DfD (design for disassembly), design med hensyn til fremtidig demontering?

Bare 35 av de 285 respondentene hadde hørt om DfD, design med hensyn til fremtidig demontering. Dette er tydeligvis en ukjent strategi for de fleste landskapsarkitekter.

Som nevnt tidligere har dette blitt forsket på i forbindelse med arkitektur, men lite når det kommer til landskap, noe som kan forklare resultatene. *Design for gjenbruk* er en viktig strategi i tråd med bærekraftige prinsipper som potensielt kan bidra til økt gjenbruk og mindre avfall. Dette er derfor et tema som bør få større fokus i landskapsarkitekturen i dag.

11: Hva slags fordeler mener du gjenbruk av materialer kan gi?

Mange av poengene som kommer frem i disse svarene har mye av den samme argumentasjonen som tidligere kommentarer fra spørsmål 9, men her er det mer generelle betraktninger som ikke er knyttet til firmaets/personens arbeidsrutiner. Her følger et sammendrag

av hva respondentene svarte i form av en stikkordliste med fordeler man kan oppnå ved bruk av gjenbruksmaterialer. De er rangert slik at det første punktet var oftest nevnt og videre med minkende oppslutning nedover listen;

- **Miljømessige fordeler**
Mange mener at de miljømessige fordelene er det viktigste. Ved å gjenbruke materialer sparer man ressurser og energi. Her nevnes det at mindre behov for transport og produksjon gir mindre utslipp av klimagasser. Prosjekter med miljøprofil får god PR og høyere BREEAM karakter blir også nevnt i denne sammenheng.
- **Identitet/historisk forankring**
Gjenbruk av materialer kan gi unike prosjekter med stedstilørighet. Stedets ånd blir videreført, men med ny mening og form. Materialbruken kan formidle en holistisk tankegang basert på kontinuitet. Prosjektet får et historisk lag som kan gi en kulturhistorisk gevinst og en sterk identitet.
- **Økonomisk gunstig**
Her nevnes det at man kan spare inn på mindre innkjøp av nye materialer, mindre utgifter til transport og mindre avfallsavgifter ved deponering.
- **Estetiske kvaliteter**
Flere nevner at gamle materialer ofte har en patina og et uttrykk som nye materialer ikke kan tilføre. Kontrasten mellom gammelt og nytt kan gi fine estetiske kvaliteter.

- **Pedagogisk virkning**
Slike anlegg kan ha en signaleffekt som skaper bevissthet og som motvirker bruk og kast mentaliteten - sosiokulturell påvirkning
- **Nytenking/spennende løsninger og estetikk**
Gjenbruk kan åpne for nye funksjoner og interessante løsninger som kan gi en unik opplevelse og et unikt estetisk uttrykk.
- **Og sist men ikke minst, god samvittighet..**

Utdrag fra kommentarene:

“Interessante løsninger, nytenkning av materialbruk, en ny estetikk. Bevissthet rundt miljø, miljøvennlige prosjekter. Lokal kunnskapsutvikling (anleggsarbeidere)”

“Det skaper en bevisst holdning til miljøhensynet, og til “bruk og kast kulturen” i dagens samfunn. Kortreiste materialer, økonomisk og bærekraftig gevinst. Enkelte elementer som blir brukt knytter også et prosjekt i større grad til stedet og kan være med på å gi identitet - sosial gevinst”

11: Hva slags ulemper mener du gjenbruk av materialer kan føre til?

Her følger et sammendrag av hva respondentene svarte i form av en stikkordliste med ulemper. De er rangert slik at det første punktet var oftest nevnt og videre med minkende oppslutning nedover listen;

- **Ofte fordyrende**

Flere sier at det er tidkrevende, og derfor blir det dyrere å gjenbruke. Komplisert riveprosess, mellomlagring og ressurskrevende bearbeiding gir økte utgifter. Arbeidstiden koster mer enn nye materialer.

- **Usikker kvalitet**

Materialene kan ha kortere levetid enn nye og det er vanskelig å dokumentere tilstand og egenskaper opp mot krav som stilles. Sertifisering og testing er ressurs- og tidkrevende. Dårlig kvalitet kan ha konsekvenser for senere drift og vedlikehold.

- **Kompliserer prosjekteringen og prosjektprosessen**

Mange mener at det kan bli teknisk komplisert. Det krever en ekstra innsats og kunnskap i slike prosjekter og enkelte prosjekter kan kreve mer aktiv deltagelse i byggeprosessen fra landskapsarkitekten. Det kan også kreve mye overbevisning ovenfor byggherre.

- **Vanskelig formgivning**

Flere nevnte at det ofte ikke passer med brukte/slitte materialer i prosjektets uttrykk, og at det er en stor utfordring å få til et velfungerende samspill mellom nye og gamle materialer. Andre skrev også at det sjelden ser bra ut med slitte materialer og at det fort kan se "shabby" ut og ikke i samsvar med noe moderne uttrykk. Krav om gjenbruk kan oppleves som en tvangstrøye i formgivningsprosessen.

- **Juridisk komplisert**

Noen mener at det er vanskelig å beskrive arbeidene i dagens anbudssystem, og entreprenører priser dette høyt da arbeidene er uforutsigbare. Det kan også være utfordringer knyttet til garantier og reklamasjon når det gjelder gjenbruksmaterialer. Vanskelig å møte krav i henhold til NS (Norsk standard)

- **Miljøgifter**

Noen materialer kan inneholde miljøgifter som kreosot, asbest etc.

Utdrag fra kommentarene:

"Blir ikke så moderne utseende som en kunne ønske. Noen ganger viser det seg at materialene ikke er tilpasset fremtidig bruk."

"Resultatet kan bli dårlig hvis en ikke er bevisst på hvor det passer med gjenbrukte materialer. De bærer jo vanligvis preg av tidligere bruk, og kan virke disharmonisk sammen med nye materialer"

OPPSUMMERING

Noen av de innledende spørsmålene som skulle avdekke forskjeller i holdninger mellom det private og offentlige viste seg ved nærmere gjennomgang å ikke gi tydelige svar på dette. Differansene mellom de to sektorene viste seg å kunne forklares av andre forhold som ulike arbeidsoppgaver og detaljeringsgrad i de respektive ansettelsesformene.

Naturstein var det materiale som helt klart ble gjenbrukt oftest, og dette kan knyttes til ombruk av gatestein og kantstein som er et relativt vanlig tiltak i bynære prosjekter. Knust bygningsmasse til bærelag kom på andre plass. Svarene viste også en bredde i gjenbruk av andre typer materialer, og mange kan relateres til eksemplene som er presentert tidligere i oppgaven.

Omtrent halvparten av respondentene hadde vært med på prosjekter der gjenbruk ble diskutert men ikke gjennomført. Her var det oftest økonomiske argumenter som lå til grunn for dette. Men tekniske og estetiske årsaker og motstand fra byggherre var også viktige forhold i denne sammenheng. De utfyllende kommentarene gav viktige innspill, og her ble det nevnt at juridiske forhold og dagens anbudssystem ikke er tilrettelagt for gjenbruk av materialer. Et annet viktig poeng som ble nevnt er at landskapsarkitekter ofte kommer inn for sent i prosjektprosessen til å påvirke eventuelle gjenbrukstiltak.

Spørsmålet som skulle favne andre typer gjenbruksorienterte prosjekter avdekket flere interessante vinklinger. Det viktigste poenget var mulighetene for å fremme gjenbruk i undervisningsammenheng. Dette kan potensielt føre til økt fokus på gjenbruk i bransjen og bedre innarbeidede rutiner for å kartlegge potensielle gjenbruksmaterialer hos fremtidige landskapsarkitekter.

På spørsmålet som tok for seg rutinene rundt gjenbruk i prosjekter, og hvor ofte de så etter potensielle gjenbruksmaterialer, kom det frem en forskjell mellom de som var privat ansatt kontra de i offentlig stilling. I privat praksis ble alternativet **ofte** valgt flest ganger og i det offentlige ble **sjelden** valgt flest ganger. Dette kan tyde på at det er forskjeller i rutinene og holdningene til gjenbruk. Da respondentene ble bedt om å forklare hvorfor, ble mange av fordelene og utfordringene som er beskrevet i teoridelen av denne oppgaven bekreftet. Formidling av stedets historie, identitet og karakter, unike estetiske kvaliteter, økonomiske fordeler og miljømessige gevinster ble nevnt. Av de som ikke hadde innarbeidede rutiner ble dette begrunnet med at det ikke var økonomisk forsvarlig og at det fører til komplisert og tidkrevende prosjektering og byggeprosess, og at man ikke kunne forsvare det estetisk.

Design for gjenbruk er en ukjent strategi for de fleste landskapsarkitekter. Prosjektering med hensyn til hva som skjer med materialene ved anleggets slutfase bør få mer fokus, og kan potensielt øke graden av gjenbruk og minimere avfall i tråd med prinsippene om en bærekraftig samfunnsutvikling.

Ved spørsmålene om fordeler og ulemper var svarene stort sett i samsvar med det som er hentet fra litteraturen og presentert tidligere i oppgaven. Men det ble også beskrevet utfordringer utover dette, bl a. juridiske komplikasjoner og anbudssystem som ikke er forenlig med gjenbrukstiltak.

Det kom også frem at mange ikke har kunnskap og erfaring med de potensielle estetiske kvalitetene og mulighetene som gjenbruk kan gi. Økt fokus og formidling av ulike vellykkede løsninger på formgivning med gjenbruksmaterialer kan bidra til at flere får innsikt og kunnskap om hva som fungerer.

DISKUSJON

Denne oppgaven har søkt å svare på tre hovedspørsmål når det kommer til gjenbruk av materialer, og her følger en konkluderende diskusjon rundt disse spørsmålene;

Er gjenbruk av materialer et bidrag til en mer bærekraftig utvikling?

Vi har sett at gjenbruk av materialer er i tråd med de sosiale og miljømessige sidene ved bærekraft-aspektet, og at hovedutfordringene knyttes til den økonomiske delen. Når det gjelder gjenbruk i forhold til økonomisk bærekraft i et globalt perspektiv, blir dette for omfattende å ta opp her, men kanskje et aktuelt tema for studier innenfor økonomi. Hvordan kan man forbedre de økonomiske utfordringene ved gjenbruk og sikre en forutsigbar økonomisk gevinst? Mye tyder på at strengere krav fra myndigheter og økte avgifter ved deponering av avfall vil føre til at gjenbruk blir mer økonomisk lønnsomt i fremtiden. Mye av utfordringene skyldes lite kunnskap om utføring og resultater, og en kompetanseheving innen gjenbruk kunne ført til økt forutsigbarhet og bidratt til å sikre økonomisk gevinst.

Hvordan kan man gjenbruke materialer i landskapsarkitekturen?

Denne oppgaven har vist at det er flere tilnærminger til hvordan man kan gjenbruke materialer, og de ulike strategiene gir ulike resultater. Gevinstene er størst når det kommer til ombruk og refunksjonering da gjenvinning ofte fører med seg energikrevende transport og bearbeiding av materialene.

Behovet for å skille refunksjonering og ombruk er lettere å beskrive teoretisk enn praktisk, og noen av eksemplene presentert i denne oppgaven kan være vrient å definere. F. eks der man bruker plank om igjen vil man kunne si at det er ombruk av bestanddeler i en konstruksjon, men like fullt refunksjonering om det er snakk om en annen type konstruksjon enn det planken opprinnelig var brukt til. Men det viktigste aspektet ved refunksjonering er at man gir noe større verdi enn det det hadde opprinnelig ved at det gis ny funksjon. Og dette er en fundamental forskjell i forhold til ombruk der man viderefører opprinnelig funksjonalitet og verdi.

Refunksjonering er vanskelig å kvantifisere og kategorisere da det er såpass prosjektavhengig og stedsrelatert, men man kan konkludere med at det kreves en høy grad av kreativitet og evne til å se muligheter der andre ser avfall. Om informasjonen om disse løsningene og kunnskap om gjenbruk generelt var

lettere tilgjengelig, kunne dette muligens inspirert og økt fokuset på gjenbruk blant landskapsarkitekter i Norge.

Hvordan er holdningene til gjenbruk blant norske landskapsarkitekter?

Spørreundersøkelsen viste at dette er et tema mange landskapsarkitekter i Norge er opptatt av og at det skaper stort engasjement, noe som gjenspeiles i høyt antall respondenter og utfyllende svar. Spørreundersøkelsen konkluderer med at det private har mer innarbeidede rutiner når det gjelder å kartlegge potensielle gjenbruksmaterialer. Dette kan tyde på at det er ulike holdninger, og at de private bedriftene er mer opptatt av gjenbrukstiltak enn det offentlige sektor er. Holdningene i det offentlige er viktige da det er her de overordnede føringene utarbeides.

Erfaringene fra de praktiserende landskapsarkitektene stemte i stor grad overens med de fordelene og utfordringene som ble beskrevet i teoridelen av oppgaven.

Det kom også frem at mange ikke er klar over de ulike estetiske kvalitetene og mulighetene som gjenbruk kan gi. Dette er selvfølgelig veldig subjektivt og sterkt knyttet til smak og oppfatninger om hva som ser bra ut. Men økt fokus og formidling av ulike vellykkede løsninger på formgivning med gjenbruksmaterialer kan bidra til at flere får innsikt og kunnskap om hva som fungerer. Det er viktig å ikke se på gjenbruk som en tvangstrøye, men som en mulighet til å skape unik design.

I tillegg til disse hovedproblemstillingene er det en rekke andre spørsmål som har blitt belyst og temaer som er verd å ta opp i diskusjonen.

Hva er de ulike materialenes gjenbrukspotensiale?

Oppgavens teoridel viser at materialenes gjenbrukspotensiale henger sammen med forventet levetid, og graden av miljøgevinst er størst for de som har en energikrevende produksjon som medfører høye CO²-utslipp. Dette gjelder først og fremst betong, teglstein og metaller. Betong og tegl utgjør størstedelen av avfallet som kommer fra bygg- og anlegg, og det er derfor viktig å gjenbruke disse.

De fleste materialtypene kan potensielt gjenbrukes enten ved ombruk, refunksjonering eller gjenvinning. Asfalt kan gjenvinnest 100% på stedet, noe som er relativt ukjent for de fleste landskapsarkitekter om man ser på resultatene fra spørreundersøkelsen. Her er det stort potensiale til økt gjenbruk da asfalt kan sies å være et relativt hyppig brukt materiale i en urban kontekst.

Spørreundersøkelsen underbygger teoridelen som sier at ombruk av gatestein og kantstein er et veletablert gjenbrukstiltak blant landskapsarkitekter. Det blir også beskrevet utfordringer knyttet til ressurskrevende rensing av steinen pga. mørtelens styrke, og her er det behov for å undersøke dette nærmere. For å øke gjenbruk av gatestein og kantstein bør man se på ulike typer mørtel og komme frem til en som er sterk nok, men som også er lett å fjerne i gjenbrukssammenheng

I denne oppgaven har jeg ikke hatt anledning til å gå tilstrekkelig i dybden innenfor alle de ulike materialtypene, men dette kan være aktuelle temaer for videre undersøkning/forskning. Kildene som denne oppgaven refererer til i forbindelse med denne informasjonen er knyttet til bygg og arkitektur. Det er derfor potensielt mye man kan finne ut om man ser på materialenes gjenbrukspotensiale med større fokus på utendørs bruk og landskapsarkitektur.

Hva er hovedutfordringne i prosjektprosessen når det kommer til gjenbruk?

Her var det mye samsvar mellom det som kom frem i teoridelen og hva respondentene svarte i undersøkelsen. Lite kunnskap om prosess og utføring skaper usikkerhet og uforutsigbarhet blant byggherrer og entreprenører. Dette fører til overprising i forbindelse med anbud, og videre motvilje mot denne typen prosjekter. Igjen så ser det ut til at videreformidling av kunnskap om gjenbruk og utføring kunne gjort prosessen mer forutsigbar. Det ville også vært nyttig om det ble utarbeidet en veileder som er spesifikt rettet mot gjenbruk i landskapsarkitekturen.

Det er i tidlig fase at premissene for gjenbruk legges og det er her man har mulighet til å kartlegge eksisterende ressurser og mulighetene for gjenbruk. Landskapsarkitektene involveres ofte altfor sent til å kunne påvirke disse valgene. Noen mener at rollene som landskapsarkitekten har i dagens prosjektprosesser er i stadig forandring mot mer koordinerende oppgaver. I så fall vil dette kanskje endre seg, og gi bedre muligheter til å påvirke disse valgene i tidlig fase.

Myndighetene jobber stadig mot strengere krav til grad av gjenbruk og avfallshåndtering. På denne måten kan vurdering og gjennomføring av gjenbruk muligens bli en mer integrert del av prosjektprosessen i fremtiden.

Er det lett å spore opp informasjon om erfaringer fra gjenbruksprosjekter?

Pilestredet park har vært et viktig pilotprosjekt når det gjelder gjenbruk av materialer i landskapsarkitekturen i Norge. Statsbygg sier i sine rapporter at det har blitt opparbeidet verdifull kompetanse og erfaringer. Men spørsmålet er om de har klart å formidle denne kunnskapen videre på en god måte i etterkant. I mine søk har jeg klart å finne frem til noen av rapportene, men jeg vil kanskje påstå at det burde vært enklere å finne denne typen informasjon og det burde kanskje vært samlet erfaringer fra flere relevante prosjekter på ett sted.

Design for gjenbruk i landskapsarkitekturen?

I mine litteratursøk ble jeg gjort oppmerksom på strategien *Design for gjenbruk*. Selv om dette ikke er det samme som vanlig gjenbruk har jeg valgt å gi temaet relativt mye oppmerksomhet i denne oppgaven. Denne strategien er såpass sterkt knyttet til gjenbrukstematikken og er etter min mening et meget viktig prinsipp som bør videreformidles og undersøkes videre. Prosjektering med hensyn til hva som skjer med materialene ved anleggets slutfase bør få mer fokus, og kan potensielt øke graden av gjenbruk og minimere avfall i tråd med prinsippene om en bærekraftig samfunnsutvikling.

Alle anlegg er mer eller mindre temporære med tanke på samfunnets utvikling, og det er viktig at man planlegger fleksible løsninger som kan møte forandringene, både overordnet slik at det er rom for bruksendring uten store ombygginger, men også i detaljene ved å sørge for at materialene og konstruksjonene kan gjenbrukes.

DET ER VI SOM SKAPER MORGENDSAGENS AVFALL !

..og det er vi som har ansvaret for at den kan håndteres på en enkel og miljøvennlig måte i fremtiden.

Resultatene fra spørreundersøkelsen viser at veldig få landskapsarkitekter i Norge vet hva *Design for gjenbruk* er. Potensiale som ligger i å bruke dette som forebyggende strategi for å redusere fremtidig avfall er stort, og det er derfor viktig at disse ideene formidles og at kunnskapen spres. Dette burde kanskje innlemmes som et tema i undervisningen ved masterstudiet i landskapsarkitektur.

Det har blitt forsket noe på dette i Norge innenfor arkitektur, men lite når det gjelder landskapsarkitektur. Her er det stort behov for videre forskning, noe som potensielt kan danne grunnlag for mange spennede mastergradstemaer.

I andre bransjer blir det stadig strengere krav til hvordan produsentene planlegger for håndtering av materialene ved endt bruk. Produsenter av elektroniske produkter er pliktet til å samle inn og gjenvinne avfall, og bilbransjen møter tilsvarende utvikling. Det er god grunn til å forvente tilsvarende utvikling i byggebransjen, med tanke på de store mengdene avfall som blir generert. Både

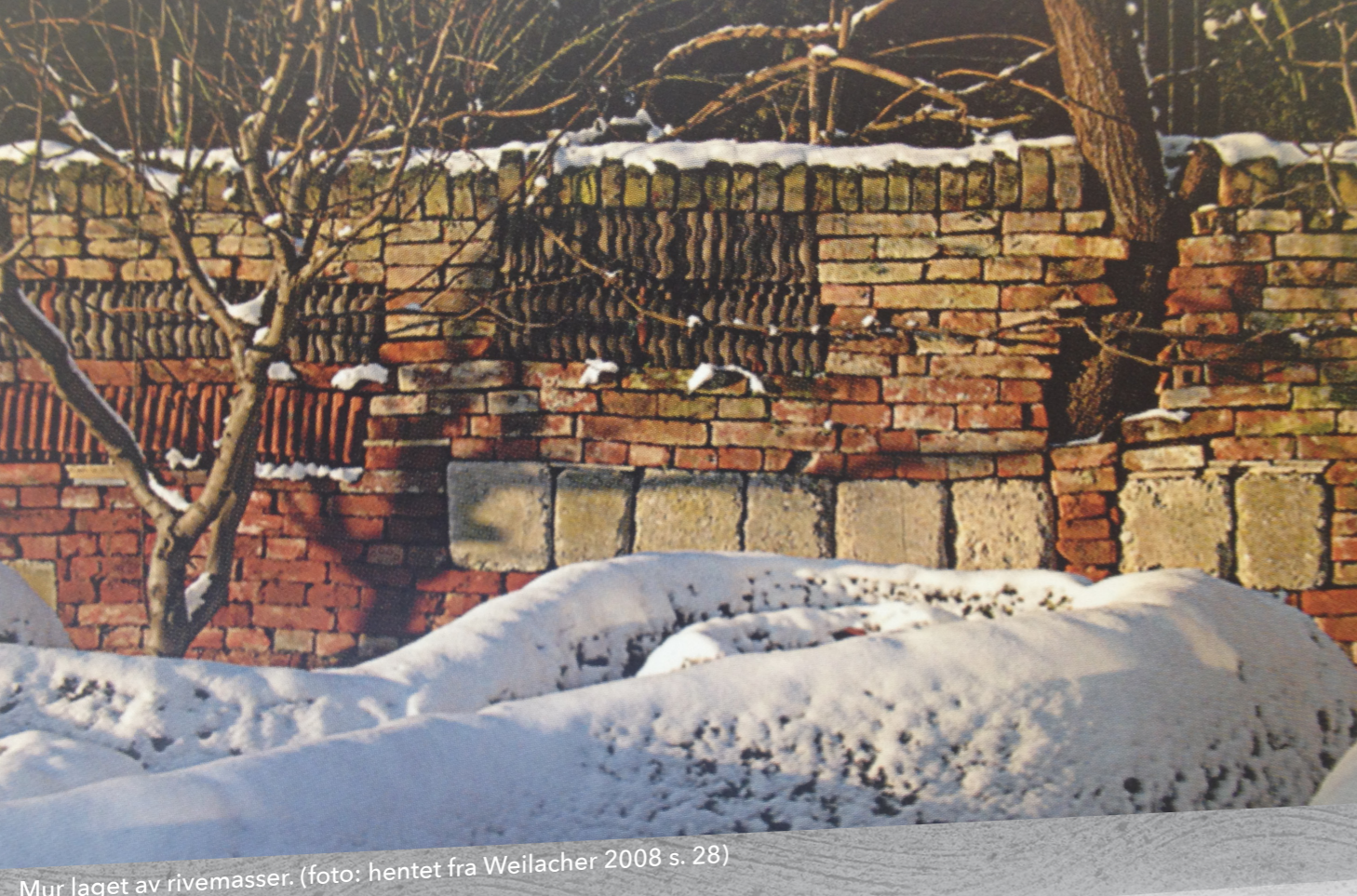
gjenbruk av materialer og design for gjenbruk er viktige strategier i denne sammenheng, og krav om dette burde innlemmes som en naturlig del av byggeskikken i Norge.

Hvordan kan markedet for gjenbruksmaterialer styrkes?

Vi har sett at at det er lite utvikling i markedet når det gjelder aktører som driver kjøp/salg av brukte byggematerialer i Norge. Om staten setter strengere krav til gjenbruk i prosjekter, vil dette muligens føre til økt salg hos disse aktørene. Dette kan potensielt utvide markedet og etterspørselen etter brukte materialer, som igjen ville ført til flere aktører og en byggeindustri med høyt fokus på gjenbruk.

Det er også en utfordring at man ikke kan spesifisere utsalgsfirma i beskrivelser i henhold til norsk standard pga. at det skal være fri konkurranse mellom tilbydere. Dette kompliserer planleggingen og prosjekteringen ved bruk av slike gjenbruksmaterialer. Kanskje burde det vært åpnet for å kunne spesifisere slike bedrifter i beskrivelsene som et tiltak for å stimulere dette markedet og øke bruken av disse gjenbruksmaterialene. Dette setter større krav til beskrivelsene slik at de ønskede materialene blir brukt og ikke byttet ut med nye.

Som vi har sett har man i USA en nettportal som samler info om tilbydere og utvalg av gjenbruksmaterialer. Noe slikt kunne vært aktuelt i Norge også, og dette ville gjort det lettere for de som er interessert i å underøke slike alternativer.



Mur laget av rivemasser. (foto: hentet fra Weilacher 2008 s. 28)

VEIEN VIDERE

Hvordan kan bransjen påvirkes til å tenke mer gjenbruk?

For å svare på dette har jeg kommet frem til noen tiltak basert på den foregående diskusjonen. I tillegg nevnes aktuelle temaer som burde undersøkes videre, enten som mastergradsoppgaver eller andre former for forskning og utredning. Det er foreløpig forsket lite på gjenbruk i landskapsarkitekturen i Norge, og denne kunnskapen kan potensielt påvirke bransjen og føre til økt fokus på gjenbruk.

- **Nettportal med formidling av gjenbruksrelatert kunnskap**
Som en forlengelse av denne masteroppgaven vil det være aktuelt å opprette en nettportal med hensikt å spre kunnskap om gjenbruk i landskapsarkitekturen. Eksempelsamlingen kunne vært lagt ut og utvidet ved at brukere kunne postet egne eksempler. En søkbar og intuitiv eksempelsamling kunne spredt de gode løsningene og bidratt til å inspirere andre som står ovenfor tilsvarende prosjekter. Her kan det være aktuelt å samle linker til ulike veiledere og rapporter slik at man lettere får tilgang til relevant kunnskap og erfaring på ett og samme sted. Her kunne man også listet opp ulike tilbydere av gjenbruksmaterialer, noe som muligens kunne bidratt til å påvirke dette markedet.

- **Gjenbruk inn i undervisningen**
For å øke bevisstheten og kunnskap om gjenbruk burde man legge inn dette som et tema i undervisningen for landskapsarkitekter ved NMBU. Ved å introdusere mulighetene som finnes, både i forhold til ulike gjenbruksstrategier, men også prinsippene rundt *design for gjenbruk*, kan nyutdannede påvirke bransjen. Kurset som tar for seg materialbruk og konstruksjoner (LAA 215: Konstruksjonsdesign) ville vært mest relevant, og man kunne presentert teoretisk kunnskap, men også evt. hatt en praktisk oppgave der man skulle bygge opp et dekke eller en mur av rivematerialer eller liknende (se bilde til venstre).
- **Poeng for gjenbruk i BREEAM-NOR Communities**
Sertifiseringssystemer blir mer og mer aktuelt og er viktige pådrivere for en mer miljøvennlig byggebransje. BREEAM-NOR Communities som er under utarbeidelse vil rette seg mot prosjekter innenfor byplanlegging og landskapsarkitektur, og her bør det legges inn poeng for gjenbruk av materialer.
- **Juridiske utfordringer ved gjenbruk**
Det har blitt poengtert flere juridiske utfordringer knyttet til gjenbruk, og en utredning av denne problematikken kunne vært et skritt nærmere en mer forutsigbar prosjektprosess. Gjenbruk i forhold til NS (Norsk Standard), godkjenning av materialenes kvalitet i henhold til gjeldene regelement, garantier og spesifisering av gjenbruksmaterialer fra bestemte firma i anbudsbeskrivelser er aktuelle vinklinger som kan belyses.
- **Design for gjenbruk i landskapsarkitekturen**
Prosjektering med hensyn til fremtidig gjenbruk er en viktig strategi, og denne oppgaven har vist at det er lite opparbeidet kunnskap om temaet i forbindelse med landskapsarkitektur. Denne oppgaven har bare presentert hovedprinsippene og det er behov for videre forskning/utredning om hvordan strategiene kan utnyttes i landskapsarkitekturen, både overordnet, men også i konstruksjoner og detaljeringen forøvrig.
- **Oppfølging av norske transformasjonsprosjekter**
Forskningsprosjekter med gjenbrukstematikk har blitt gjennomført i forbindelse med norske transformasjonsprosjekter, men hvordan blir den opparbeidede kompetansen videreformidlet og utnyttet i etterkant? Dette kan være et aktuelt tema å undersøke nærmere, og som kanskje kan resultere i noen verdifulle innspill og forslag til forbedringer.
- **Veileder for gjenbruk av materialer i landskapsarkitekturen**
Mine litteratursøk har avdekket flere utredninger og veiledere som tar for seg gjenbruk av materialer, men samtlige av disse er rettet mot bygninger og arkitektur. Det ville vært nyttig om det ble utarbeidet en veileder som var spesifikt rettet mot gjenbruk av materialer i landskapsarkitekturen. Denne kunne bidratt til å spre nyttig kunnskap og økt forutsigbarheten og fokuset på gjenbruksprosjekter.

- **Bedre marked for aktører som driver med kjøp/salg av gjenbruksmaterialer**

Det kan være aktuelt å se på muligheter for å gi disse aktørene noen fordeler for å stimulere markedet. Siden myndighetene stadig setter høyere krav og ambisjoner om å forebygge avfall, kanskje de bør gi disse bedriftene noen økonomiske eller praktiske fordeler. Dette er kanskje en oppgave for økonomistudentene eller tilsvarende?

- **Gjenbruksvennlig mørtel til kanstein og gatestein**

Vi har sett at gjenbruk av kantstein og gatestein i noen tilfeller krever ressurskrevende rensing pga. for sterk mørtel. Ved å utvikle en mørtel som er sterk nok, men samtidig lett å fjerne i gjenbrukssammenheng kunne man økt graden av gjenbruk, og dette ville vært i tråd med prinsippene for *design for gjenbruk*. Dette kan være et aktuelt tema for videre forskning/utvikling, kanskje en aktuell oppgave for landskapsingeniører?

- **Gjenbruk av isolasjon fra rivematerialer**

Vi har sett at mesteparten av isolasjonsmateriale fra riving av bygg går til deponi. Mye av dette er samme type isolasjon som brukes utendørs (bl. annet XPS). Kan dette ombrukes som isolasjon til fundamentering av utendørs konstruksjoner? Dette er et aktuelt tema å forske/utrede videre, og som potensielt kan føre til mer gjenbruk og bedre utnyttelse av avfallet fra byggenæringen.

- **Kan ny teknologi innenfor oppmåling forenkle prosjektering med gjenbruksmaterialer?**

Noe av utfordringene med gjenbruk er at det ofte kompliserer prosjekteringen. Det kommer stadig nyvinninger når det gjelder oppmålingsverktøy som er mer brukervennlig og som enkelt kan gi tredimensjonale målbare representasjoner av eksisterende strukturer og materialer (se bilde til høyre). Kunne dette bidra til en enklere prosjektering når det kommer til gjenbruk?

- **Materialtypenes gjenbrukspotensiale**

Denne oppgaven har i grove trekk presentert de ulike materialtypenes gjenbrukspotensiale, og en naturlig forlengelse av dette vil være å gå i dybden av de enkelte og undersøke nærmere hvordan disse best mulig kan gjenbrukes. Man kunne også sett på de ulike materialtypene i forhold til prinsippene rundt *design for gjenbruk*, og undersøkt hvordan man best mulig kunne prosjektert for fremtidig gjenbruk med de ulike materialtypene.

- **Gjenbruk av asfalt i landskapsarkitekturen**

Denne oppgaven har påpekt at få landskapsarkitekter vet at man kan gjenvinne asfalt 100%. Kan landskapsarkitektene bidra til at dette blir gjennomført i større grad? Dette kunne vært en aktuell problemstilling i en skoleoppgave eller annen type utredning.



Oppmåling laget av foto tatt på stedet. Fotoene prosesseres i 123D Catch og Autodesk Recap gir en målbar tredimensjonal representasjon av eksisterende materialer og strukturer.

EGENREFLEKSJON

Om jeg ser tilbake på refleksjonene som fikk meg interessert i dette temaet og som gav grunnlaget for denne oppgaven, er det tydelig at jeg nå har belegg for å komme med noen konkluderende uttalelser. I min oppvekst var jeg tilknyttet et musikkmiljø som var lokalisert i et nedlagt industriområde i Drammen. Papirbredden har de senere årene blitt transformert og revitalisert. Jeg spurte meg selv om ikke man kunne bevart mer av de ruinøse historiske lagene i de nye byrommene? Om ikke mer av stedets karakter og identitet kunne vært videreført om landskapsarkitektene hadde fokusert mer på gjenbruk?

På bakgrunn av det som har kommet frem i denne oppgaven vil jeg absolutt si at de kunne gjort en mye bedre jobb og at potensiale som lå i de eksisterende strukturene og materialene ikke har blitt ivaretatt. Her kunne man oppnådd mye ved større fokus på gjenbruk, både i forhold til stedsidentitet og miljømessige fordeler.

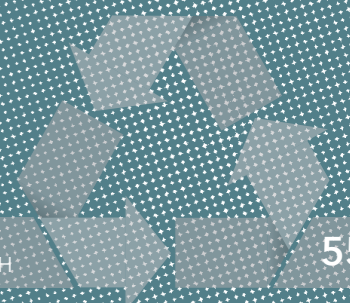
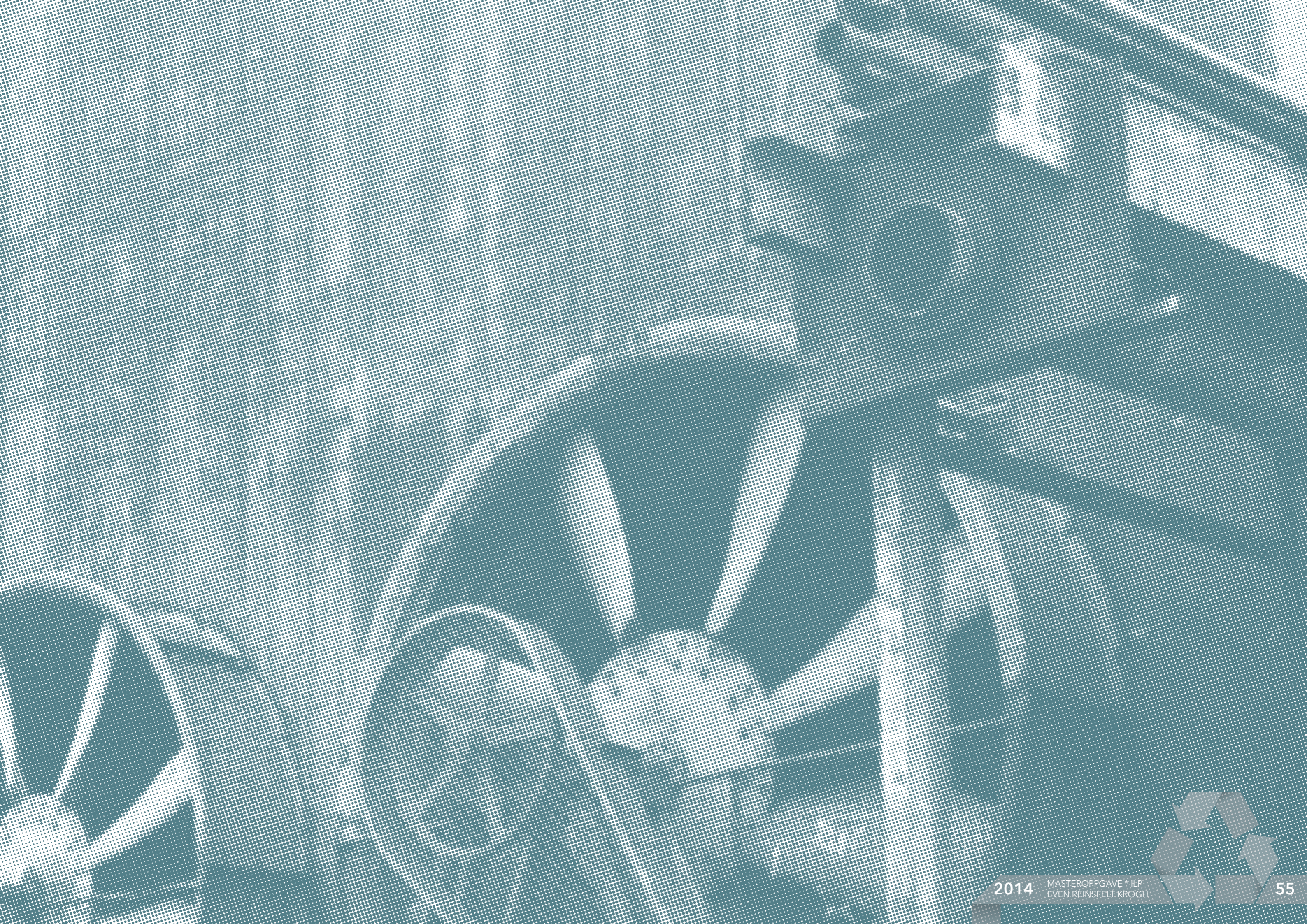
Det er tydelig at det ikke alltid vil være rom for gjenbruk i alle typer prosjekter, og at det ofte fører med seg en del utfordringer. Men allikevel har denne oppgaven påpekt mange fordeler og

aktuelle fremgangsmåter for å minimere disse utfordringene. Fremtidens miljøutfordringer vil muligens bidra til at gjenbruk blir en mer naturlig del av byggeprosessen og kanskje en nødvendighet om menneskenes ressursbruk fortsetter å øke i samme tempo.

Arbeidet med denne oppgaven har vært meget givende og lærerikt, og det er tydelig at dette er et tema som engasjerer folk, noe som har beriket arbeidet og prosessen. Forhåpentligvis har det kommet frem noen punkter som kan inspirere flere til å undersøke disse temaene nærmere og bidra til mer kunnskap om gjenbruk i landskapsarkitekturen. Jeg vil også selv forsøke å videreføre budskapet ved å opprette en nettportal med informasjon om gjenbruk i landskapsarkitekturen som beskrevet under tiltakene tidligere i konklusjonen.

Den opparbeidede kunnskapen vil jeg ta med meg videre i arbeidslivet, og selv om det antagelig vil bli en mye større utfordring å få gjennomslag for disse ideéne i praksis, vil jeg ha det som en slags basiskunnskap. Man kan si at gjenbruk krever en egen måte å tenke på basert på spørsmålet; **Hva kan vi bruke dette til?** Dette vil jeg ta med meg videre og spørre så ofte jeg kan..





LITTERATURLISTE Bøker, veiledere, rapporter, masteroppgaver og artikler

- Arpa, J. og Fernández Per, A. (2012) *Reclaim : remediate, reuse, recycle* / [authors: Aurora Fernández Per, Javier Arpa]. Vitoria-Gasteiz : A+t Architecture Publishers.
- Azimzadeh M. & Bjur H. (2007) *The urban palimpsest: The interplay between the historically generated layers in urban spatial system and urban life*. Sverige, Göteborg University, Department of Conservation
- Bahamón, A. og Sanjinés, M.C. (2010) *Rematerial : from waste to architecture* / Alejandro Bahamón, Maria Camila Sanjinés. New York, N.Y. : Norton.
- Barne-, likestillings- og inkluderingsdepartementet (2001) *NOU 2001: 6 Oppvekst med prislapp?*, Oslo, Tilgjengelig fra: <http://www.regjeringen.no/nb/dep/bld/dok/nouer/2001/nou-2001-6/4/5.html?id=117608> (Hentet: 9.4.2014).
- Barstad S. & Langberg Ø.K. (2014) *Ta den grind og la den vandre*. Økonomi: Bilag i Aftenposten 23.01.2014, Oslo
- Braae, E. (2007) *Genbrug: Et nyt urbanistisk paradigme?* fra: Braae, E. og Hansen, M.F. (eds.) *Fortiden for tiden : genbrugskultur og kulturgenbrug i dag / redigeret af Ellen Braae og Maria Fabricius Hansen*. Århus : Arkitektskolens Forlag.
- Braae, E. & Hansen, M.F. (2007) *Fortiden for tiden : genbrugskultur og kulturgenbrug i dag / redigeret af Ellen Braae og Maria Fabricius Hansen*. Århus : Arkitektskolens Forlag.
- Bruun, M. (1987) *Hagekunstens historie: av Magne Bruun* ; Institutt for landskapsarkitektur, NLH. Ås : Landbruksbokhandelen.
- Calkins, M. (2009) *Materials for sustainable sites : a complete guide to the evaluation, selection, and use of sustainable construction materials* / by Meg Calkins. Hoboken, N.J. : Wiley.
- Çelik, F. (2013). *Ecological Landscape Design* fra: Özyavuz M. (eds.) *Advances in Landscape Architecture*, Publisher: InTech
- Curulli, I. (2007) *Reuse or Abuse? Ethics in Requalification Design*, PLACE: The Future Metropolitan Landscape, Volum 19, Nummer 1, s17-21, California, USA, Places Journal Foundation
- Danielsen C.B. (2007) *1921 vs. 2001: Dorte Mandrups Seaplane Hangar H53* fra: Braae, E. og Hansen, M.F. (eds.) *Fortiden for tiden : genbrugskultur og kulturgenbrug i dag / redigeret af Ellen Braae og Maria Fabricius Hansen*. Århus : Arkitektskolens Forlag.
- Exner, J. (2007) *Den historiske bygnings væren på liv og død* fra: Braae, E. og Hansen, M.F. (eds.) *Fortiden for tiden : genbrugskultur og kulturgenbrug i dag / redigeret af Ellen Braae og Maria Fabricius Hansen*. Århus : Arkitektskolens Forlag.
- Gandolfi, E. & Perra, D.P. (2010) *Low cost design* [oversatt av: Richard Sadleir]. Milano : Silvana Editoriale.
- Hansen, M.F. (2007) *Fri oss fra fredning: Om genbrugsarkitektur i middelalderen* fra: Braae, E. og Hansen, M.F. (eds.) *Fortiden for tiden : genbrugskultur og kulturgenbrug i dag / redigeret af Ellen Braae og Maria Fabricius Hansen*. Århus : Arkitektskolens Forlag.
- Hawken, S. (2009). *Ballast point park in Sydney* fra: *Topos*, 69 (2009) s. 46-51, Tyskland, Callwey Verlag
- Høyer K.G. (2008) *Forbrukersamfunnet og økologisk fotavtrykk*. Barne-, likestillings- og inkluderingsdepartementet. Tilgjengelig fra: <http://www.regjeringen.no/nb/dep/bld/kampanjer/familia/familia-42007/diverse-saker/forbrukersamfunnet-og-okologisk-fotavtry.html?id=535251> (Hentet: 30.03.2014).
- Johansson, D. (2007) *Material i landskapet : om att åldras med skönhet*. Stockholm : Arkus.
- KFA (Kontrollordningen For Asfaltgjenvinning). (2013) *Veileder i gjenbruk av asfalt*, Oslo, Veiteknisk Institutt
- Lynch, K. (1972) *What time is this place?*. The MIT Press Cambridge, Massachusetts og London, England

- NHP, (2013) *Handlingsplan 2013 - 2016: Nasjonal handlingsplan for bygg- og anleggsavfall (NHP3)*, Oslo, NHP-nettverket
- Nordby, A.S. & Berge, B. & Hestnes, A.G. (2007) *Byggematerialer: klimabelastning, miljømessig forsvarlig levetid og design for gjenbruk*, BYGGEKUNST 01, 2007, s26-31.
- Norsk Folkemuseum, (2007) *Ingen ting forsvinner: bruk - forbruk - gjenbruk*. Oslo
- Public Architecture, (2010) *Design for reuse primer*, San Francisco, California, USA. Tilgjengelig fra: <http://www.publicarchitecture.org/reuse/> (Hentet: 21.03.2014).
- Rådgivende Ingeniørers Forening v/Leland, B. N. (2008) *Prosjektering for ombruk og gjenvinning*. 1. utg. Oslo
- Statens vegvesen, Teknologidivisjonen (2008) *Gjenbruksprosjektet: Prosjektrapport nr 19: Reelle muligheter for gjenbruk: Status ved avslutning av Gjenbruksprosjektet*, Oslo, Vegdirektoratet
- Statsbygg, (2002a) *Designstrategi for bruk av gjenbruksmaterialer*, Oslo, Tilgjengelig fra: <http://www.statsbygg.no/FoUprosjekter/FoU-prosjekter-i-Statsbygg/miljo/2001/10166-Gjenbrukshus-Pilestredet-Park/> (Hentet: 22.03.2014)
- Statsbygg, (2002b) *Gjenbruk i byggebransjen: State of Art*, Oslo, Tilgjengelig fra: <http://www.statsbygg.no/FoUprosjekter/FoU-prosjekter-i-Statsbygg/miljo/2001/10166-Gjenbrukshus-Pilestredet-Park/> (Hentet: 22.03.2014)
- Statsbygg, (2009) *Pilestredet Park: en historie om bærekraftig byutvikling*, Oslo Tilgjengelig fra: <http://www.statsbygg.no/Utviklingsprosjekter/PilestredetPark/Publikasjoner/> (Hentet: 15.03.2014)
- Tofte, K.E. (2010) *Bærekraftig materialvalg i landskapsarkitekturen : fokus på tre*. Masteroppgave, Ås, UMB
- Weilacher, U. (2008) *Syntax of landscape : the landscape architecture of Peter Latz and Partners*, [oversatt av: Michael Robinson]. Basel : Birkhäuser.

NETTSIDER

- Aftenposten (2011) *Bruker 24.000 hver på oppussing - årlig*, Oslo. Tilgjengelig fra: http://www.aftenposten.no/bolig/Bruker-24000-hver-pa-oppussing---arlig-5108433.html#.U0Wh3vl_tAU (Hentet: 22.03.2014).
- BMRA (Building Materials Reuse Association) *Advancing the Recovery, Reuse and Recycling of Building Materials*. Tilgjengelig fra: <http://www.bmra.org/> (Hentet: 15.03.2014).
- BMRA (Building Materials Reuse Association) *Business Directory*. Tilgjengelig fra: <http://www.bmra.org/directory> (Hentet: 15.03.2014).
- Bruktbo A/S. Tilgjengelig fra: <http://www.mamut.net/bruktnett/> (Hentet: 15.03.2014).
- Gjenbruket Dyrop og Larsen A/S, Tilgjengelig fra: <http://www.gjenbruket.no/> (Hentet: 15.03.2014).
- Norwegian Green Building Council: *BREEAM-NOR Communities*, Tilgjengelig fra: <http://ngbc.no/breeam-nor-communities> (Hentet: 26.03.2014).
- Retrade, Tilgjengelig fra: http://www.retrade.no/doc/info_no/about_retrade_no (Hentet: 15.03.2014).
- Statistisk sentralbyrå: *Avfall fra byggeaktivitet - SSB*. Tilgjengelig fra: <http://www.ssb.no/natur-og-miljo/statistikker/avfbygganl> (Hentet: 04.03.2014).
- Store norske leksikon: *Gjenbruk*, Tilgjengelig fra: <http://snl.no/gjenbruk> (Hentet: 20.02.2014).
- Store norske leksikon: *Resirkulere*, Tilgjengelig fra: <http://snl.no/resirkulere> (Hentet: 20.02.2014).
- Store norske leksikon: *Avfallshierarki*, Tilgjengelig fra: <http://snl.no/avfallshierarki> (Hentet: 22.02.2014).
- Wikipedia: *Palimpsest*, Tilgjengelig fra: <http://en.wikipedia.org/wiki/Palimpsest> (Hentet: 28.03.2014).



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Postboks 5003
NO-1432 Ås
67 23 00 00
www.nmbu.no