

02

RESSURSATLAS

RESSURSBRUKET



En økologisk tilnærming til transformasjon av forlatte betongkonstruksjoner

«... Ved at tale om ressourcer i stedet for om materialer, har jeg opdaget, at min holdning til snart sagt alt forbrug ændrer sig. Bliver mere bevidst. Bevidst om, hvad et givent produkt kræver af ressourcer, og jeg bliver dermed også bedre i stand til at spørge mig selv, om det er det hele værd.»

- Rigetta Klint

INNHold

01 INTRO

- 08 Hvorfor et ressursatlas?
- 12 Begreper
- 14 Metode og verktøy
- 18 Sjekkliste

02 RESSURSATLAS BERLEVÅG

- 24 Naturlige råvarer
- 34 Gjenbruksressurser
- 38 Kunnskap

03 RADIKALE TEKTONIKKER

- 44 Om materialprøvene
- 48 Hvilke ressurser tar vi videre?
- 46 Utpekte ressurser
 - Naturstein
 - Leire
 - Skjell
 - Ull
 - Tang og tare
 - Sølvvier

- 74 Figur- og litteraturliste

Tittel:

RESSURSBUKET

Diplomstudenter:

Jenny Fausa Torvik

Sigrid Lyche Strandvoll

Veileder:

Ina Samdal

Vår 2023

AAR4990 Master i arkitektur

Fakultetet for arkitektur og design

Norges teknisk- naturvitenskapelige universitet

01 Forarbeid

02 Ressursatlas

03 Sted

04 Prosjekt

05 Prosess

Diplomoppgaven består av totalt fem hefter. Vi anbefaler å lese dem i rekkefølge for mest mulig helhetlig forståelse av oppgaven.

Alle illustrasjoner er produsert av oss dersom ikke annet er oppgitt.

01

INTRO

Første kapittel introduserer hvorfor og hvordan vi går fram med bruk av ressursatlasen som metode for prosjektering. I tillegg defineres sentrale begreper.



Registrering av naturressurser i Finnmark

HVORFOR ET RESSURSATLAS?

For å løse klimakrisen må vi tenke nytt rundt vårt ressurs- og energiforbruk. Over halvparten av alle råvarene som hentes ut, blir brukt til bygging og drift av bygninger. En økologisk forsvarlig byggeindustri er mulig, men da må vi se på alternative metoder når vi forvalter ressursene.

Ressursatlasen er utviklet som en metode og et verktøy for å kartlegge hvilke ressurser som finnes med utgangspunkt i det lokale. Gjennom å kartlegge ressursenes tilgjengelighet, egenskaper, fornybarhet og bruksområder gir ressursatlasen grunnlaget for å gå videre med hvilke natur- og gjenbruksmaterialer en kan ta utgangspunkt i i prosjektering. Metoden er universell, men stedet og dermed ressursene tilgjengelig vil variere.

Som et resultat av ressursatlasen, ønsker vi å vise hvordan en kan bruke natur- og gjenbruksmaterialer til å lage arkitektoniske bygningselementer uten giftstoffer og med lavt energiforbruk. Vi kaller disse arkitektoniske svarene *radikale tektonikker*.



RESSURSENE OG FORVALTINGEN

I boken *Bygningsmaterialenes økologi* peker Bjørn Berge på alternative måter å utvinne ressurser. Han legger fram følgende strategier for å lykkes i forvaltningen:

- Økt utnyttning av mindre forekomster:
Det teknologiske herredømmet flyttes nærmere fagarbeideren og brukeren selv (framfor ingeniøren), og produksjonen foregår i mindre bedrifter i nærheten av forbruksområdet.
- Økt vekt på unyttede ressurser, avfallsressurser: Utforske hvilke unyttede råstoffer og biprodukter som egner seg til bygningsmaterialer.
- Økt vekt på rike lagerressurser og fornybare ressurser: Råstoffforbruket bør basere seg på fornybare ressurser eller rike lager-ressurser, og at produksjonen egner seg for resirkulering og materialbesparende konstruksjoner.
- Lite energikrevende produksjonsprosesser og holdbare materialer bør foretrekkes, og at transportavstandene blir gjort så korte som mulig.¹
(BB, s. 20 og 32)

Vi ønsker å gi et motsvar til byggebransjens vane for å velge de økonomisk mest gunstige alternativene når det gjelder byggematerialer. Materialene er gjerne økonomisk gunstige kun på kort sikt, men medfører store karbonutslipp og skade i naturen. Utvelgelse baserer seg sjelden på hvilke ressurser som finnes lokalt og har derfor i liten grad forankring til selve stedet.

I *Ressursbruket* forvaltes kortreiste, lokale naturmaterialer, hvor de bearbeides for å benyttes i bygningen. Dermed utløses potensialet for lokal industri, foredle ubenyttede råvarer, øke lokale arbeidsplasser og forsterke forankringen i stedets identitet og ressursgrunnlag.

ØKOLOGI

Læren om samspillet mellom de levende organismene og miljøet de lever i. Naturen består av levende og ikke-levende deler.²

BIOBASERT

At et produkt er biobasert, betyr ifølge EN 16575 at det helt eller delvis er lagd av fornybare råmaterialer (biomasse).³

MINERALER

Uorganiske materialer, som f.eks. naturstein, som inndeles i to grupper: metaller og ikke-metaller. Mineraler omfatter også forvittringsmateriale i form av steinurer og sand.⁴

LOKAL

Stedegen eller stedlig begrenset.

GJENBRUK

Materialkomponenter som blir brukt om igjen i sin helhet, f.eks. tømmerstokker i et laftehus.⁵

GJENVINNING

Komponentene brytes ned til sine enkelte betandeler som så nyttes på ny, f.eks. tre som blir fliset og brukt til sponplater.⁵

AVFALLSDEPONI

Å deponere avfall vil si å gi det en forsvarlig sluttbehandling. Søppelfyllinger, nå kalt deponier, var lenge den vanligste måten å kvitte seg med avfall på.⁶

KOMPOSITTMATERIALE

Materialer som er sammensatt av to eller flere forskjellige materialer. De kalles også kompositter. Noen eksempler på komposittmaterialer er armert betong og glassfiberarmert plast.⁷

ENERGIFORURENSNING

Forurensningene fra produksjon av den energi som skal til for å produsere og transportere materialkomponenter samt for å bygge dem inn og vedlikeholde dem. For eksempel kan produksjon av tegl innebære at verkene benytter olje for å brenne og framstille produktet.⁸

MATERIALFORURENSNING

Forurensningene fra selve materialene i produksjon og bruk.⁷

TEKTONIKK

Refererer primært til bygningskonstruksjoners estetiske problemstillinger, men brukes også til å beskrive materialers egenskaper og intensjoner i en gitt konstruksjonsløsning.⁹

RÅVARER

Råvarer er varer som nyttes som grunnlag for industriell produksjon.¹⁰

INDUSTRI

Industri er en generell betegnelse for næringsvirksomhet som består i bearbeidelse av råstoff eller råvarer. Begrepet brukes oftest om fabrikkmessig fremstilling av varer.¹¹

UTVINNE

Fremskaffe, frembringe ved en viss prosess. F.eks utvinne jern av myrmalm¹²

PRODUKSJON

Omforming av ressurser for å dekke menneskenes behov.¹³

HYGROSKOPISK MATERIALE

Et stoffs evne til å ta opp fuktighet fra luft. Sterkt hygroskopiske stoffer kan ved vannopptak øke vekten med 10–20 prosent. Dyrehår, tre og lignende sveller ut i fuktig luft fordi de er hygroskopiske.¹⁴

VARMELEDNINGSEVNEN

Beskriver den totale varmetransporten gjennom et materiale. Den forteller om de varmeisolerende egenskapene vi kan forvente av et materialsjikt, f.eks i en yttervegg. Varmeledningsevnen er avhengig av vekten av materialet, temperatur, fuktinnhold og struktur.

VARMEKAPASITETEN

Angir hvor stor evne materialet har til å lagre varme for blant annet å jevne ut temperaturforholdene i huset og i mange tilfeller redusere energiforbruket. Varmekapasiteten er meget vektavhengig.¹⁵ Omtales også som varmemagasinerings.

LUFTPERMEABILITETEN

Forteller om luftgjennomgangen gjennom et materiale ved ulike trykkforhold. Luftpermeabiliteten beror på materialets porøsitet, porestørrelse og porestruktur. Men også fuktinnholdet i materialet spiller en stor rolle, fordi vann i porene vil hindre luften i å passere. Spisifikasjoner er særlig viktig i forbindelse med vindtettingen av huset.

DAMPPERMEABILITETEN

Forteller om det tilsvarende for vanndamp. Den varierer sterkt med materialets fukt- og temperaturlstand, og er avgjørende for å forebygge fuktskader.

BEGREPET NATURRESSURS

"Naturressurser er forekomster av energi eller råvarer i naturen, som er tilgjengelige og kan omdannes til varer eller tjenester som tilfredsstiller menneskelige behov".¹⁷

Naturressurser kan inndeles i fornybare ressurser og lager-ressurser. De fornybare ressursene er slike som kan fornyes og høstes regelmessig, som for eksempel trevirke. De har alle utgangspunkt i fotosyntesen. Lagerressursene er ressurser som ikke fornyer seg, f.eks. naturstein, eller som fornyer seg meget langsomt - f.eks. naturolje. Videre kan man inndeles ressursene i nyttbare og unyttbare ressurser. Det vil si teknologien vi har tilgjengelig slik at vi kan hente ut ressursene, samt benyttede og ubenyttede ressurser, som peker på tradisjon eller kunnskap tilgjengelig for å kunne benytte en ressurs.¹⁶



METODE OG VERKTØY

Ressursatlasen er et kartleggingsverktøy. Metoden for å finne frem til ressursene er den samme og er universell, men materialene vil variere og er stedsspesifikke.

Intensjonen bak ressursatlasen er å skape et verktøy for å få oversikt over tilgjengelige ressurser og dermed gjennomføre prosjektering med mest mulig lokale, stedsspesifikke og sirkulære materialer.

Gjennom metoden vil en skape en database av materialer, som danner et utgangspunkt for prosjekteringen. Vi kan kalle det *material driven architecture*.

Metoden er tenkt gjennomført på flere nivåer, basert på behov: lokalt, regionalt, nasjonalt, internasjonalt, globalt. Tanken er å starte kartleggingen på lokalt nivå, før en ut i fra behov ekspanderer kartleggingen til regionalt nivå. Dersom det i prosjekteringen fortsatt er behov for flere ressurser følger en hierarkiet videre til nasjonalt, internasjonalt og globalt til behovene er dekket, men etterstreber alltid en mest mulig lokal løsning.



3 KATEGORIER AV RESSURSER

1 NATURLIGE RÅVARER

Materialressurs som kan utvinnes av naturens råstoffer og potensielt foredles.



2 GJENBRUKSRESSURSER

Tilgjengelige elementer som allerede er foredlet av mennesker og kan være til nytte til enten gjenbruk eller gjenvinning.

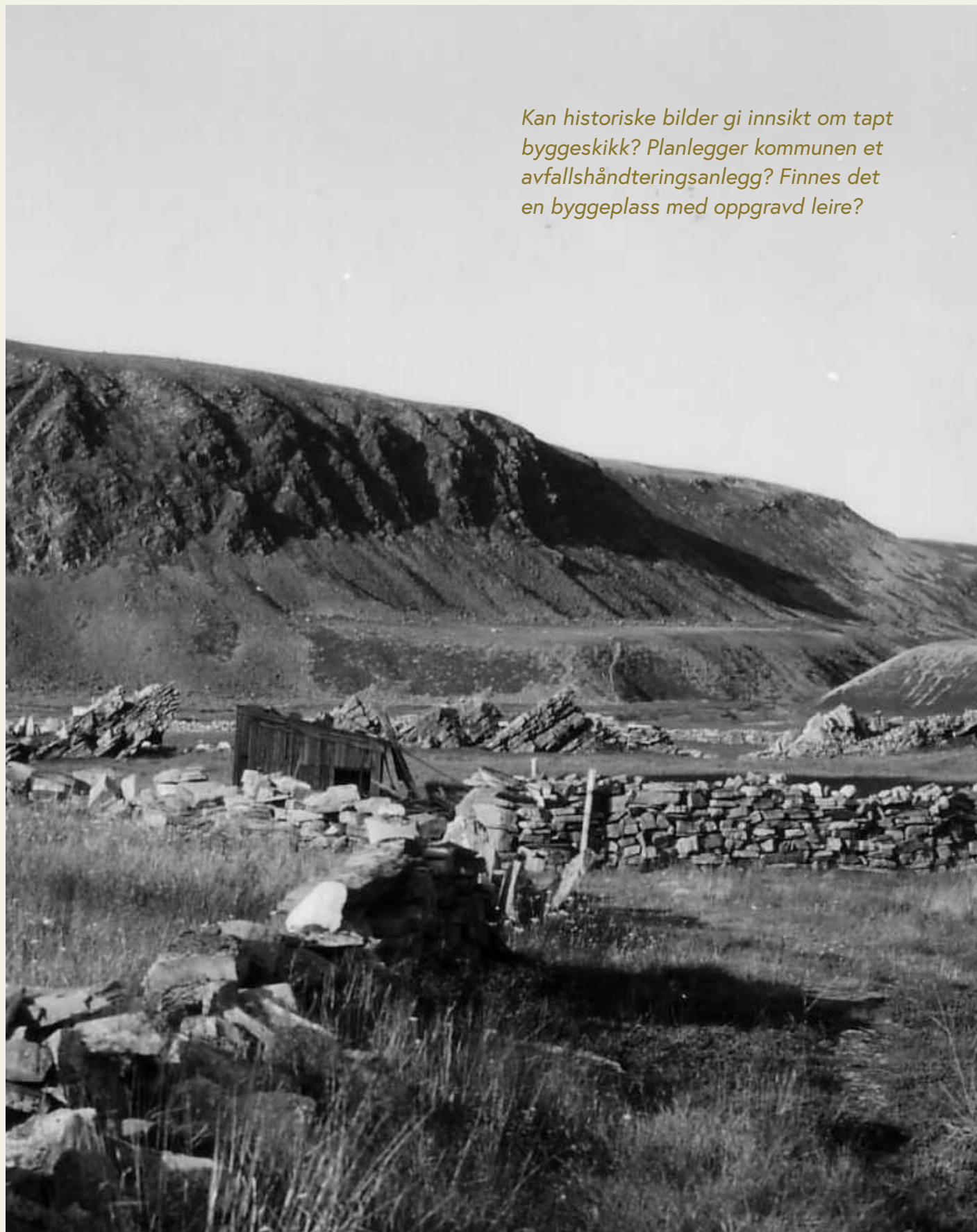


3 KUNNSKAP

Viten, lærdom eller innsikt, både i form av forståelse og ferdigheter.



Kan historiske bilder gi innsikt om tapt byggeskikk? Planlegger kommunen et avfallshåndteringsanlegg? Finnes det en byggeplass med oppgravd leire?



Historisk foto av byggeskikk i Finnmark. Foto lånt fra Berlevåg havnemuseum

1 NATURLIGE RÅVARER

1_1 Kartinnsamling

Aktuelle tjenester: geodata (geologisk berggrunn, mineralressurser, forretninger), geonorge, nibio (fauna, flora, jord, skogbruk, skoggrense), ngu (berggrunn, sedimenter og biotoper i marine områder), miljøstatus (arter, forurensning, verneområder), artsdatabanken (landskapstyper), naturbase, klimaservicesenter

1_2 Kommunale planer

Reguleringsplaner, kommuneplanens samfunnsdel, kommuneplanens arealdel, kommunedelplaner.

1_3 Befaring, registrering og intervjuer

Registreringer og funn som gjøres in situ. Dokumentere hvilke naturmaterialer som er brukt i bygninger i nærområdet.

2 BEARBEIDEDE RESSURSER

2_1 Bygningsmasse

Hele bygninger > elementer > komponenter > materialer på tomte og lokalt tilgjengelig.

2_2 Eksisterende næring og produksjon

Hvilke produsenter av bygningsmaterialer- og produkter finnes?

2_3 Biprodukter og avfall

Finnes det ressurser som blir sett på som ikke-nyttige, men som potensielt kan være nyttige? Hva finnes av eksisterende industri med potensielle biprodukter?

3 KUNNSKAP

3_1 Litteratur og foto

Både historisk og aktuell, historiske flyfoto, lokale museumer, eksisterende bebyggelse.

3_2 Nøkkelpersoner

Håndverkere, yrkesaktive, lokalbefolkning, organiserte, ildsjeler

3_3 Forskning

Finnes det aktuell forskning som peker på ikke-nyttige materialer som nyttige? Finnes det forskning på plantetyper som vil dominere fremover som føle av klimaendringer, og som derfor er ønsket redusert i mengde?



... hva skjer når
utgangspunktet er et arktisk ytterpunkt?

SJEKKLISTE

Sjekklisten er et kartleggingshjelpemiddel, og tar utgangspunkt i naturressurser som kan benyttes i bygninger.

MINERALSKE STOFFER

- + Metaller
- + Naturstein
- + Kalk
- + Gips
- + Kvarts
- + Løsmasser
- + Leire

TREVIKKE

- + Furu
- + Gran
- + Lerk
- + Einer
- + Eik
- + Osp
- + Bjørk
- + Lønn
- + Ask
- + Drivved
- + Never

PLANERÅSTOFFER

- + Halm
- + Mose
- + Krekling
- + Lyng
- + Tang og tare
- + Selje
- + Torv
- + Lin
- + Cellulose

ANIMALSKE STOFFER

- + Sau
- + Geit
- + Klovdyr
- + Reinsdyr
- + Fisk
- + Skjell
- + Bier

SYNONYM/EKSEMPLER

Malmstoffer: jern, stål, aluminium, kopper
Sandstein, skifer, granitt, kleberstein, gneis
Dolomitt, magnesitt
Vannholdig kalsiumsulfat
Silisiumdioksid (glassproduksjon)
Jord, silt, sand, grus
Moreneleire

Skogfuru, lappfuru
Blå- og kvitgran, engelskmanssgran, sibirgran
Europeisk lerk, sibirsk lerk
Bakkeiner, fjelleiner
Sommereik, vintereik
Asp
Fjellbjørk, hengebjørk, dvergbjørk
Spisslønn
Smalbladask, mannaask
Rekved
Bjørkenever, bark

Hvete, rug, lin, havre, bygg, myrehalm
Lav, nålkapselmose, levermose, bladmose, husmose
Krøkebær: særbu, fjellkrekling
Blåbærlyng, grålyng, røssbærløng, blokkebærlyng.
Ålegras, sukkertare, stortare
Gråselje, silkeselje
Mosetorv, sort torv, kvitmose
Vill-lin
Plantefibrer: torv, halm, trevirke

Gammelnorsk sau, kvit sau, pelssau, villsau
Norsk melkegeit, kystgeit
Hest, gris, ku
Villrein, tamrein
Torsk, hyse, sei, lyr, makrell
Østers, blåskjell, hjertemusling, kamskjell, sandskjell
Honningbier

02

RESSURSATLAS BERLEVÅG

Kapittel to tar for seg vår kartlegging og utarbeiding av ressursatlas for diplomoppgavenes lokasjon: Berlevåg. I slutten av januar reiste vi på befaringsreise til Varangerhalvøya. Vi startet i Øst-Varanger, nærmere bestemt Vadsø og Vardø, før vi reiste vestover til selve destinasjonen: Berlevåg.

BEFARING OG REGISTRERING



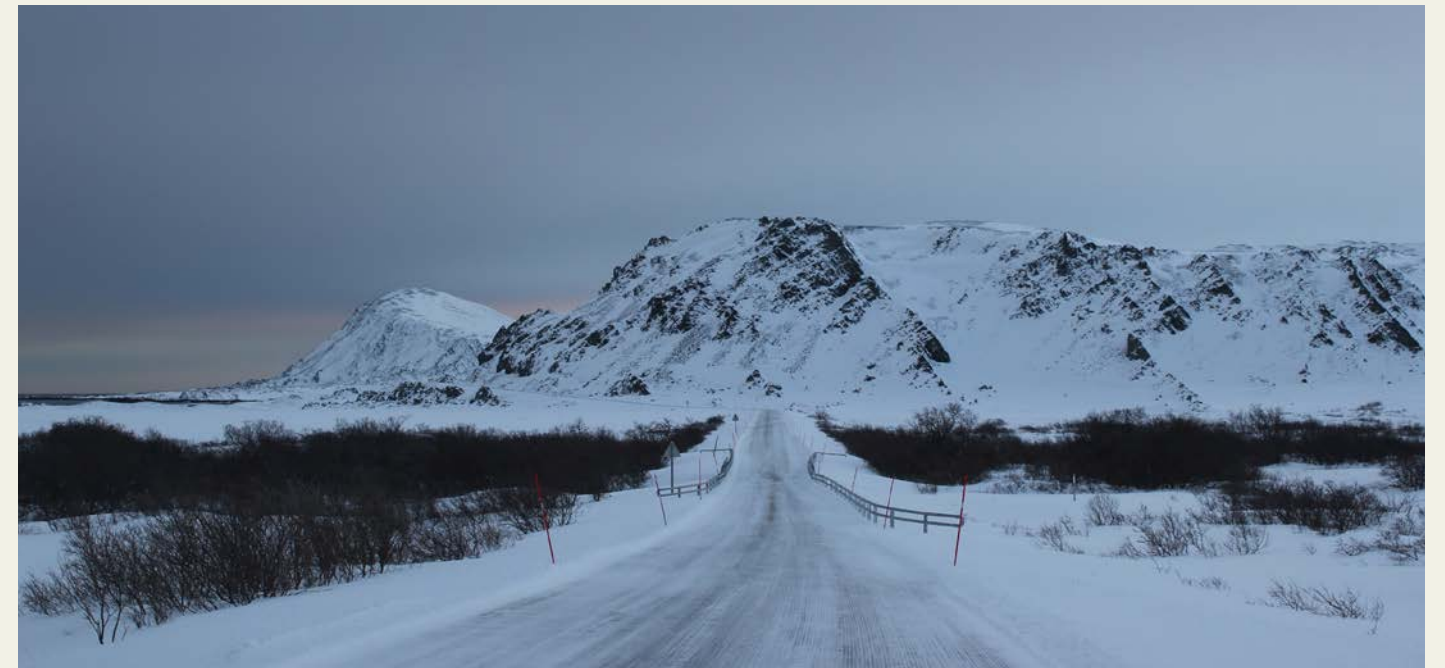
Sandfjorden, Berlevåg kommune.

1 NATURLIGE RÅVARER

Det er viktig å være bevisst på flere faktorer når en utvinner naturlige råvarer. Store deler av Varangerhalvøya er vernet som et naturreservat og landskapsvernområde. Derfor bør en ikke hente lokale ressurser ukritisk og alltid gjøre en vurdering av nytte og kostnad, konsekvenser for biologisk mangfold og materialets evne til fornyelse.

Siden befaringen ble lagt til vinterstid, var tilgjengeligheten begrenset på grunn av snø. Mange områder med jord og planter var dekket av snø, og vi kunne bare bevege oss langs veier på grunn av manglende tilgang på andre transportmidler enn bil. Til tross for disse begrensningene, fikk vi likevel en bedre forståelse av hvilke ressurser som finnes og et solid utgangspunkt for å vurdere hvilke byggematerialer vi ønsker å jobbe videre med.

- + Svartneset og storsletta
Område ved Berlevåg lufthavn
- + Området og dalen bak Berlevåg sentrum:
Inkludert eksisterende steinbrudd
- + Sorelva delta og Revnesbukta
- + Kjølneset
Kjølnes fyr og Kjølnesaksla
- + Sandfjorden
Obs! Dette er landskapsvernområde



Langs veiene i Berlevåg kommune.

MINERALSKE STOFFER

Uorganiske materialer som mineral-, naturstein- og løsmasseressurser.

01



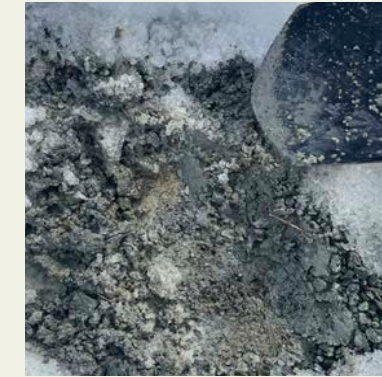
02



03



04



05



NATURSTEIN

Naturstein er all stein som kan sages, spaltes eller hugges til plater og emner for bruk i utearealer, bygninger og monumenter.

SMÅSTEIN OG SAND

Sand er løsmasser som består av bergartsfragmenter med korn i størrelsesordenen 0,06–2 mm.

JORD

Jord, eller silt, er mineraljord med partikler som har en diameter fra 0,06 til 0,002 mm.

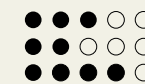
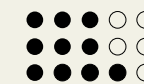
LEIRE

Leire er svært finkornet avsetning, hvor en vesentlig del av mineralkornene er mindre enn 0,002 mm

KALKSTEIN

Kalk er kalsiumholdige karbonatbergarter (CaCO₃)

Kortreist
Forekomst
Fornybarhet



Egenskaper

Massivt, stor trykfasthet (varierer mellom ulike steintyper), lav U-verdi (holder lenge på varmen), holdbart.

Lav U-verdi, stor trykfasthet. Holder dårlig på næring, luft og vann trenger lett gjennom sandjorda. Tåler derfor mye nedbør, men er tørkesvak.

Kan være humusholdig (organisk jord etter mikrobiell nedbrytning av planterester). Forskjellige kornstørrelser. Hulrom mellom partikler med enten luft eller vann.

Konstruktive egenskaper hvis det blir blandet med sand og komprimert. Diffusjonsåpen. Varmemagasinierende. Liten strekkfasthet.

Nokså holdbart. Elastisk. Diffusjonsåpen

Bruksområder

Fundamentering, støttemur (blokk), takteking, skorstein, belegning, vegger, trapp (skårne plater/skifer), pukkstein

Dreneringsmasse, tilslag, råstoff til glassproduksjon, dyrking, overgangssoner utomhus

Vegger, blokker, gulv

Vegger, blokker, lettklinkerstein, gulv, innvendig puss

Bindemiddel i murmørtel, puss, kalkpuss, kalkmaling, kalkstein

Subjektiv opplevelse

Kaldt, hardt, røft, bestandig, tungt

Rikhet i form og farger, røslende

Varm, porøst, sildrende, levende

Kaldt, porøst, bestandig

Lyst, elastisk, variasjon

Beskrivelse

Steinbrudd kan skape irreversible sår i naturen. All bygningsstein er resirkulerbar. Svært tilgjengelig. Finnes steinbrudd i Berlevåg. Flere dagbrudd i Finnmark.

Vanlige bergarter i Finnmark:
Berlevåg: Grå fyltitt i veksling med lys metasandstein, lokalt med kvartsitt. Grå, grønn og svart fyltitt med lag av hvit kvartsitt. Andre formasjoner: Kongsjordformasjonen, Skjærgårdnes- og Storelvformasjonene, Grønnesformasjonen.

Steinbjelker har begrenset bæreevne, men kan konstrueres i buer, og trykfastheten blir utnyttet. Skifer har relativt høy strekkfasthet og egner seg derfor godt som golvmateriale på løst underlag. Skiller på åkerstein og hogd stein.

Sand, grus og pukk brukes primært til utbygging av vår infrastruktur, som veier, jernbanetraseer, bygninger, installasjoner, bruer og anlegg.¹⁸

Sand, grusavsetninger er sammen med pukkstein hovedingredienser i praktisk talt all betong. Sand ved kysten inneholder klorid, som korroderer stål. Sjøsand er ofte finfordelt og bør derfor blades med grovere sand.

Jordsmønn er den delen av jordkorpens løsavleiringer som er påvirket av klima, vegetasjon, dyreliv og mikrobielle omsetninger, slik at den skiller seg ut fra undergrunnsjorden.¹⁹

Etter bambus er jord verdens viktigste bygningsmateriale.²⁰ Humusholdige jordmasser egner seg best til dyrking, ikke bygningsmateriale.

I Norge er det beste råmaterialet for å bygge jordhus leirholdig morenejord.

Leireholdig morenejord er råmaterialet for det vi kaller "stampejordsvegger". Stampejordsveggene kan bygges på to måter: stamping (også kalt pisé) i en forskaling eller som blokkelementer som tørkes før de blir brukt.¹⁹ Blandingen kan tilsettes stabiliserende stoffer som halm, sagflis, lettklinker som armering eller for å øke varmeisolasjonsevnen. strekkfastheten liten. Får sin endelige styrke etter noen år, og vil være myke de første månedene.

Jordkonstruksjonens største fiende er fuktigheten (i form av nedbør), som gjør at den eroderer.

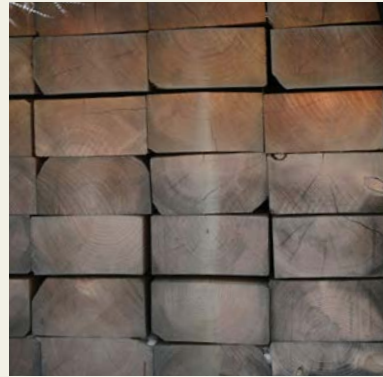
Bruken av kalkbaserte støpestoffer er urgammel. I 5000 år gamle massive konstruksjoner i Egypt ble gips brukt som hovedingrediens i støpemørtler. For at kalk skal kunne brukes uten tilsetninger til puss, mørtler og betong, må den leskes, altså tilsettes vann.

Fordelen med kalkmørtel framfor sementmørtel er at den er mer elastisk og gjenvinnbar. Det resulterer i at en teglvegg lettere kan dekomponeres med kalkmørtel, som gjør at teglet kan gjenbrukes.

TREVIRKE

Trevirke refererer til materialet som kommer fra trær, hovedsakelig den harde, fibrous delen som finnes i stammen og greinene.

06



FURU

Furu er et bartre i furufamilien. Den vokser vilt i Norge og utgjør ca. en fjerdedel av de norske skogene.

07



GRAN

Gran er i granslekta, som er i furufamilien, den største familien med bartre.

08



SØLVVIER

Sølvvier er en underart av myrvier i vierfamilien (salix-familien).

09



FJELLBJØRK

Fjellbjørk er små løvtrær eller store busker og er en underart av arten bjørk.

10



REKVED

Drivved eller drivtømmer som blir ført fra sted til sted av havstrømmene.

Kortreist
Forekomst
Fornybarhet



Egenskaper

Konstruktive egenskaper: trykk og strekk. Veldig hardfjerd. Lett vekt. Bløt, elastisk, lett å kløyve og bearbeide, mer harpiksholdig enn gran, kan trykkimpregneres.

Konstruktive egenskaper: trykk og strekk. Liten varmeledningsevne. Gran har gode bearbeidings-egenskaper: lett å barke, skjære, kløyve, høvle og dreie.

Løvfellende busk. Opp til 2 m høy, myke og bøyelige grener.

Lav andel harpiks. Holder seg lyst uten overflatebehandling. Hard og slitesterk overflate. Opptil 8 m høy, men oftest lavere, 2-4 m.

Mer motstandsdyktig mot råte på grunn av saltinnholdet. Kan ha konstruktive egenskaper, men kvaliteten varierer etter stykke.

Bruksområder

Konstruksjon, kledning, lettvegg, gulv, takstoler, dør- og vindusrammer, innredning.

Konstruksjon, kledning, lettvegg, gulv, takstoler, dør- og vindusrammer, innredning.

Gjerder, veggskillere, vidjer, kurvfletting, takteking, veggkledning.

Små konstruksjoner, gulv, innredning, takteking

Konstruksjon, kledning, lettvegg, gulv, møbler

Subjektiv opplevelse

Varmt, lunt, holdbart

Varmt, lunt, holdbart

Lett, krokete, tett

Lett, krokete

Grått, patinert, oppsprukket

Beskrivelse

I de indre dalførene, særlig i Pasvik og deler av Karasjøk er det mye furuskog. Totalt finnes 690 kvadratkilometer produktiv furuskog i fylket.²¹

Lar seg lett impregnere, i motsetning til gran. Dermed mer holdbar.²² Kjerneveden inneholder mye harpiks (særlig sentvoksende), og kan derfor ikke impregneres, men har i gjengjeld god holdbarhet i seg selv.

Granskogen utgjør rundt halvparten av det totale volumet av tre i Norge, men i Finnmark er forekomsten liten. Det finnes små forekomster i Pasvik av den smalkronede arten sibirgran. Forsøktfelt i Bardu og Alta tester om granskog plantet før og etter krigen begynner å bli hogstmoden og tester peker på at det kan brukes til konstruktivt virke.²³

En ny rapport fra Miljødirektoratet viser at det i fremtiden vil komme granskog på Finnmarksvidda pga varmere og våtere klima.²⁴

Den utgjør en viktig del av næringsgrunnlaget for ville beitedyr i nordlige boreale, alpine og arktiske områder. Salix-artene er mat- og vertsplanter for en lang rekke insekter og sopp. Innerst i en del av dalene er større vierbelter som både er attraktive for elgen vinterstid, og viktige hekkeplasser for spurvefuglene sommerstid. De bøyelige grenene gjør vier egnet for vidje, flettede/surrede bånd. Kan også brukes til kurvfletting.

Fremtidig tilgjengelighet mtp. klimaendringer: vil dominere mer og mer jo varmere klimaet blir, og representerer en fare for biologisk mangfold.

Ofte krokete og forvridde stammer, og gjerne flere stammer. Motstandsdyktig mot frost og vind. Overflaten til bjørk er hard og slitesterk, egner seg godt til gulvplank. Barken er rik på garvesyre og brukes derfor til garving. Det ytre barklaget, neveren, brukes til takteking.

Tynne bjørkerøtter fra bjørk, tæger, har nordmenn over svært lange perioder benyttet til å lage blant annet kurver. Bjørkeblader har også vært brukt som råstoff for te.²⁵

Historisk brukt i samiske konstruksjoner, gammer.

PLANTE RÅSTOFFER

Planteråstoffer er kjemiske forbindelser som finnes naturlig i planter.

11



KREKLING

Dvergbusk med eviggrøne, tjukke og smale blad og bær.

12



ÅLEGRAS

Ålegras er en marin engplante som danner tette bestander, kalt ålegrasenger.

13



TANG OG TARE

Tang og tare omfatter alle større havalger, nærmere bestemt flerårige brunalger.

14



TORV

Torv er nedbrutte organisk materiale som har blitt komprimert til en fast masse.

15



HALM

Halm er strå og blad av modent korn, av belgvekster og av engvekster høstet til frø.

Kortreist
Forekomst
Fornybarhet



Egenskaper

Eviggrønn. Opp til 30 cm høy. Tåler røft klima og jord med lav pH-verdi. Dominerende i fremtidig klima.

1 cm breie og 1 m lange, vokser i fem langsgående nerver. Også kjent under navnet *Zostera marina*.

Ikke-giftig og CO₂-nøytralt materiale. Noen typer er vannavstøtende (stortare). Utsatt for bakteriell nedbryting.

Oksygenfattig. Høy surhet. Mangel på næringsstoffer. Tørket torv er svært lufttørr. Diffusjonsåpen. Hygroskopisk.

Næringsrik for dyr. Sterke fibrer. Trykkmotstandig når komprimert.

Bruksområder

Mat- og drikkevarer, brakjledning/veggkledning.

Varme- og lydisolering, innvendig og utvendig veggkledning, takteking.

Veggkledning/brakjledning, geldanning og innkapsling.

Takisolasjon, takteking, veggkonstruksjon (fra vikingtiden), cellulose

Bindere, veggblokker, varmeisolasjon, halmplater, takteking, cellulose

Subjektiv opplevelse

Smaksrik, myk, smått

Lett, halmaktig, tørket

Fuktig, brunt, slimete

Representerer årstider, levende

Tørt, varmt, beige, lett

Beskrivelse

Eviggrønn, krypende dvergbusk som finnes naturlig i tundra-økosystemer og ulike klimaer, fra fuktige kystklima til høye fjell og tørre innland. Planten vokser veldig sakte og trives i næringsfattige områder der den kan leve nesten på nakne steiner og vindutsatte områder. Bærene er næringsrike og smakfulle for beitedyr og fugler, men det er få av dem i forhold til antall blader. Bladene er bare spiselige når de er veldig unge, og har derfor lav beiteverdi.

Fremtidig tilgjengelighet mtp. klimaendringer: vil dominere mer og mer jo varmere klimaet blir, og representerer en fare for biologisk mangfold.²⁷

Forekommer i sentrale strøk i Nord-Norge. Vanlig ålegras er i hovedsak den arten som danner undervannsenger av større utstrekning i Norge. I Sør-Norge vokser denne arten vanligvis kun i sjøsonen, mens den i Nord-Norge også er vanlig i tidevannssonen.

Ålegrasenger bidrar blant annet til å opprettholde og beskytte et rikt biologisk mangfold, i tillegg til at den binder sedimenter og produserer oksygen som er viktig for økosystemets motstandsdyktighet mot klimaendringer. Begrenset spredning- og restitusjonsevne. Viktig for dyreliv på havbunnen.²⁸

Tang er arter som særlig er knyttet til fjæresonen, mens tare vokser dypere.²⁹ Ålegras er en tangtype som har blitt utforsket som isolasjon- og bygningsmateriale, men det kan foreligge et stort uoppdaget potensiale i andre tang- og taretyper. Forekomster er svært stor ettersom Norges kyst er lang.

Stortare, grisetang, fingertare, sukkertare, blæretang, krusflik, søl, havsalat, butare, tarmgrønnske og sagtang er typer som finnes i Finnmark.²⁷

Torvtøking er antageligvis den eldste taktekkingsmetoden i Norge, og dekker 10% av Norges areal. Torven hentes ut i blokker, plater eller som løsfyll.

Dannelsen av ny torv skjer svært langsomt, man må derfor tre varsomt i utvinning av torv fordi myr er en sårbar biotop som omfatter et komplekst dyreliv og binder CO₂. Torv binder også støv, bryter ned gasser og produserer oksygen.³⁰

Tradisjonelt brukt i samenes gammer som torvtak.

Brukes hovedsakelig som fôr eller strø, men det finnes også et stort potensial for halm som byggemateriale, for eksempel i form av halmblokker. I Danmark og Japan brukes strå til takteking.

Fylkene med størst halmproduksjon er Østfold, Akershus og Hedmark, mens de andre fylkene på Østlandet og i Trøndelag har omtrent samme halmproduksjon i hvert fylke. Produksjonen i øvrige fylker er liten.

På Varanger landskapet dekket av tynne gressletter. Med økt satsing på jordbruk i fremtiden, kan det åpne opp for økt tilgang på halm i området.

ANIMALSKE STOFFER

Stoffer fra dyreriket utvunnet fra kroppen, vevet eller biproduktet til dyr.

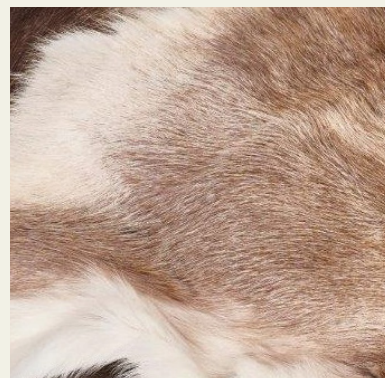
16



SAUEULL

Saueull er både grove og fine isolerende proteinfibre fra pelsen hos sau. Ullkvaliteten varierer betydelig mellom ulike raser.

17



REIN

Rein er et pattedyr i familien hjortedyr. Subråvarer som skinn, pels, gevir, sener

18



FISKESLO

Fiskeslo er innvoller og annet avfall av fisk (mage, tarm, gjeller, dels også rogn og melke) og inneholder kollagen, oljer og proteiner.

19



SKJELL

Skjell er de huslignende strukturene som muslinger lager, og de består av kalsium, karbon, kitin og protein.

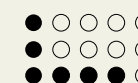
20



BIVOKS

Bivoks er gulffarvet voks som dannes fra kjertlene fra biene.

Kortreist
Forekomst
Fornybarhet



Egenskaper

Hygroskopisk. Brenner sakte og dårlig. Fritt for kjemikalier. Varme- og lydisolerende. Slitesterkt. Selvrendende.

Skinnet kan garves og gi et vanntett og holdbart materiale. Pelsen består av dekkhår og ullhår og er svært varmisolerende.

Transparent. Både hardt (styrke) eller myk (fleksibel). Oppløses i vann, tett mot olje. Antibakteriell. Anti-inflammatorisk.

Sterk skrape-motstand. Trykkmotstandighet. Innmat kan konsumeres.

Anti-bakteriell. Hygroskopisk. Diffusjonsåpen.

Bruksområder

Varme- og lysisolasjon, trinnlydsdemping, veggskillere, tekstiler, papper, tetningslister, interiør, gulvbelegg, tepper

Tekstil, skinnprodukter, berørelsesflater, småproduksjon av f.eks. knivskaft, sener til festemetode som surring, sying.

Transparente flater, binder (gelatin), transparente tekstiler, plasterstatter³⁴.

Harde overflater som benkeplater, fliser. Harde, tette gjenstander som pottar, fat, kopper. Perler til smykker.

Overflatebehandling av treverk og skinn, innpakkingsprodukter

Subjektiv opplevelse

Åpen, myk, varm

Myk, varm

Slimete, transparent, mykt

Porøst, fargerikt, hardt

Mykt, smidig, blankt

Beskrivelse

Saueholdet i Norge har fokus på kjøttproduksjonen, og ull blir ofte regnet som et avfallsprodukt.

Saueholdet er en av de største inntektene innen landbruk i Finnmark. I Finnmark var det 112 bruk som søkte om produksjonstilskudd for sau i 2014. Store deler av landbruket finnes i Tana kommune, som er nabokommunen til Berlevåg. Ull utgjør derfor et betydelig potensial som byggemateriale.

Ull impregneres med møllmiddel for å benyttes som byggemateriale.

Rein skiller seg fra andre hjortedyr ved å være spesielt hardfør og tilpasset et liv høyt til fjells, også om vinteren.

Reinsdyr har tradisjonelt blitt foredlet i samisk kultur, mye lokal kunnskap om dette i Finnmark. Om vinteren tykner ullen i pelsen, og dekkhårene forlenges. Vinterpelsen røytes i mai-juni. Sener har tradisjonelt vært brukt til å surre rundt, feste eller sy.³¹

Periodevis tilgjengelig i nær Berlevåg og generelt tilgjengelig i Finnmark, men avhenger av sesong, da de forflytter seg i løpet av året.

Tidligere ble fiskeslo enten dumpet i havet, brukt som dyrefôr eller som råstoff i fiskemelindustrien. I dag betraktes fiskeslo som et biprodukt av fiskeproduksjonen, og det jobbes aktivt med å finne nye anvendelsesområder for det.

Biprodukt til hovednæring i Berlevåg, derfor svært tilgjengelig.

Østersen lever på grunt vann, fastvokst til hardt underlag på mellom 25 og 85 centimeters dyp. Både kongekrabben og stillehavstøstersen er svartelistet hos Artsdatabanken. Det er derfor en marin ressurs med stort potensiale. Det foregår kongekrabbefiske i Berlevåg i dag.

Ofte lokale problemer med at muslinger truer biodiversiteten. Den sprer seg i norske farvann i hurtig tempo og regnes med å finnes i Lofoten om få år³² ettersom vannet har økt i temperatur.³² Kan det nå Finnmark i framtiden? Må høstes for hånd.

Bivoks er en middels hard, gulffarvet voks som utskilles fra kjertler hos bier og brukes til å bygge opp cellene i bikuben. Propolis, også kjent som bielim, er et stoff som bier produserer for å tette åpninger i bikuben.

Med Finnmarks mer ustabile temperaturer kan birøkting by på utfordringer, men det finnes foregangspersoner som har startet.³³

2 GJENBRUKSRESSURSER



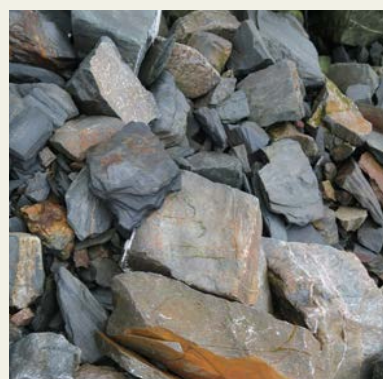
For å kartlegge ressursene som kunne brukes på diplomoppgavens tomt, undersøkte vi først området rundt betongbygningen. Tomta inkluderer hele Trøndernesset, som er et friluftsområde med tilknyttede moloer. I 2016 ble en ny og større molo etablert lenger ut i havna, og restene av den gamle moloen ble brukt til å fylle ut området der det tidligere var strandlinje. Ved å gjenopprette strandlinjen kan vi hente ut store mengder naturstein som kan gjenbrukes eller gjenvinnes.

På tomta finnes også et forlatt bolighus og uthus hvor det tidligere var lagret gjenstander som trolig har vært brukt i betongbygningen. Vi fant også interessante elementer i lageret i nord og inne i selve betongbygningen.

Når det gjelder næring finnes det flere virksomheter i Berlevåg som kan gi oss potensielle biprodukter eller avfall vi kan bruke. Fiskeindustrien er en av de viktigste næringene, og Lerøy er den største aktøren som foredler fisk. Det finnes også mottak for kongekrabbefiske.

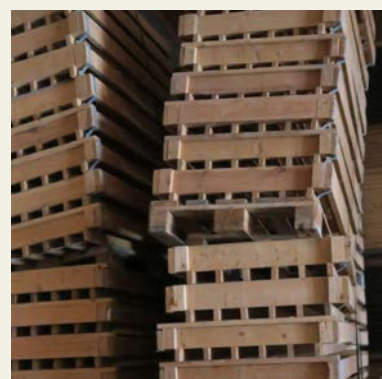
De bearbejdede ressursene vi har kartlagt, gir oss arkitektoniske elementer som vi kan gjenbruke eller gjenvinne i vårt ressursbruk.

21

**NATURSTEIN**

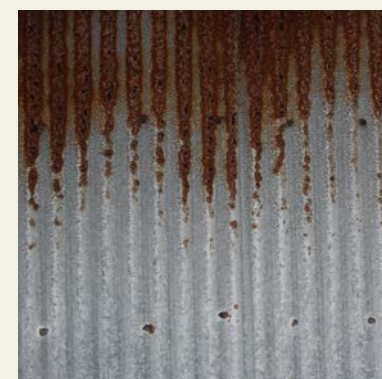
På tomta er det en fylling med sand- og leirskiferstein fra dagbrudd i Berlevåg fra tidligere molo som ble flyttet lenger ut i vågen.

22

**TREPALLER**

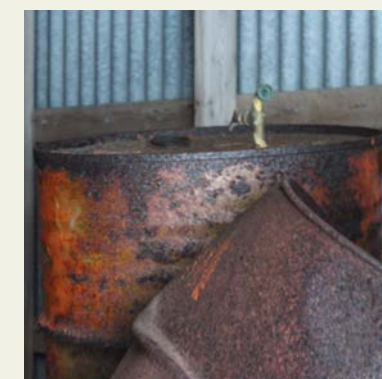
Omtrent 40 trepaller i lageret inne i betongbygningen.

23

**SINUSKORRIGERTE STÅLPLATER**

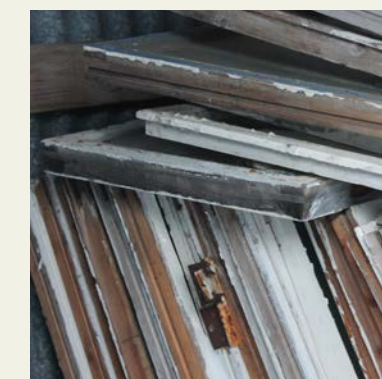
Sinuskorrigerede stålplater med fin patina brukt som kledning på uthus på tomta. Kan være problematisk å gjenvinne metaller.

24

**STÅLTØNNER**

8 stk ståltønner funnet i uthus på tomta. Kan være problematisk å gjenvinne metaller.

25

**VINDUSRAMMER**

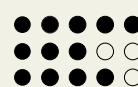
Omtrent 30 vindusrammer funnet i uthus på tomta. Kan være tidligere vindu i betongbygningen. Usikker tilstand da uthuset ikke er klimatisert.

Gjenbrukbar
Gjennvinnbar
Tilstand

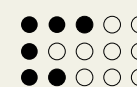


Bruksområder

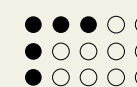
Tørrmur, våtmur, støttemur, benker, trapper, pukk, golvheller, takteking, fundament, ildsted, vegger, skorstein.



Logistikk, utemøblering, oppbevaring av ressurser, midlertidige installasjoner.



Taktekking, veggkledning, midlertidige intallasjoner.



Møblering, utemøblering, midlertidige installasjoner.



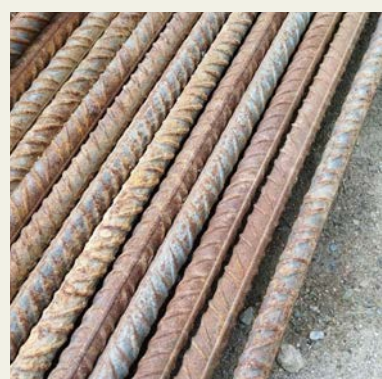
Gjenbruke i betongbygning, midlertidige installasjoner, drivhus.

26

**KLEDNINGSPANEL**

Kledningspanel med 10 cm bredde på forfallent bolighus på tomta.

27

**ARMERINGSJERN**

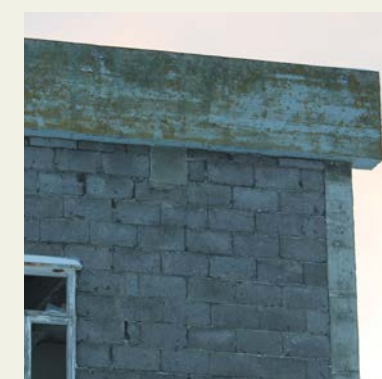
Armeringsjern funnet i betongbygningen

28

**STÅLRAMMER**

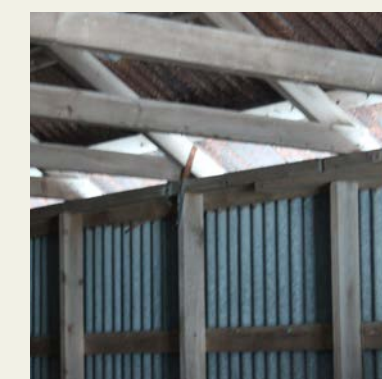
Omtrent 80 stålrammer funnet i lager i betongbygningen.

29

**BETONGSTEIN**

Hvor vi skjærer hull til nye åpninger i fasaden kan betongsteinen finne ny bruk.

30

**TAKSTOL**

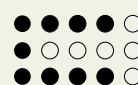
Uthuset på tomta hadde fine takstoler som kan demonteres og gjenbrukes.

Gjenbrukbar
Gjennvinnbar
Tilstand

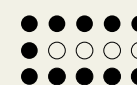


Bruksområder

Kledning, dører, spon



Rekkverk, møblering, gardinstang



Lettvegger, møblering, vindusramme



Utemøblering, dreneringsmasse, pukkstein, tilslag



Takstol, midlertidige installasjoner, drivhus



Klart budskap på vegg i Vardø sentrum.

3 KUNNSKAP

Samling av kunnskap har blitt avgjørende for både oppgaven og prosjekteringen. Før befaringen forsøkte vi å skaffe oss mest mulig informasjon om hvilke naturressurser som kunne finnes gjennom kartleggingsdata. Videre er kunnskap om materialene viktig for hvordan vi skal forvalte og bruke dem i prosjektet.

Før avreise etablerte vi kontakt med kommunen, og vi var så heldige at vi fikk tilgang til et kontor på rådhuset. Dette ga oss automatisk tilgang til viktige nøkkelpersoner i kommunen som kunne hjelpe oss med å kartlegge tomme hus, tegningsgrunnlag, informasjon om lokale næringer og sette oss i kontakt med lokale ildsjeler, inkludert en som har restaurert andre deler av Fjærtoftbruket.

Under befaringen ønsket vi å utvide vår kunnskap om ressurser utover kommunegrensene og studere lokal byggeskikk ved å se store deler av Varangerhalvøya. Det lokale havnemuseet i Berlevåg ga oss tilgang til historiske bilder som ble viktige referanser om Finnmark, som senere inspirerte prosjekteringen.

I tillegg til kunnskapen vi opparbeidet i Berlevåg, har relevant forskning vært en verdifull ressurs som har gitt oss materialkunnskap og praktisk informasjon til å gjennomføre materialtester. Forskningen har også gitt oss informasjon om hvilke ressurser som vil være mer tilgjengelige når klimaet endrer seg i fremtiden.

03

RADIKALE TEKTONIKKER

Kapitlet presenterer de ressursene vi har valgt å utforske videre i vår kartlegging.
Materialtester er gjennomført og ideer til arkitektonisk bruk utdypes.



RESSURSDREVET ARKITEKTUR

Hvilke materialer velger vi å jobbe med og hvorfor?
Hvor henter vi materialene fra?

Materialdrevet arkitektur er en tilnærming til arkitektur som fokuserer på å utvikle designløsninger basert på materialeegenskaper, bærekraft og økonomi. I stedet for å starte med en ferdig designide eller estetisk visjon, begynner materialdrevet arkitekturprosess med å undersøke egenskapene og mulighetene til ulike materialer og deres forhold til miljøet og byggeteknikker. På denne måten legger man vekt på funksjonalitet, effektivitet og ressurseffektivitet. Målet med materialdrevet arkitektur er å skape bygninger som er optimalt tilpasset de tilgjengelige materialene, som samtidig oppfyller funksjonelle, økonomiske og bærekraftige kriterier.

Når vi utvikler *radikale tektonikker*, tar vi utgangspunkt i lokale ressurser som råvarer fra naturen, inkludert naturstein, leire, skjell og ull, samt gjenbruksressurser som naturstein og stålrammer. Vi ser også et stort potensial i å utforske tang og tare samt sølvvier som ytterligere ressurser. Nedenfor gir vi en oversikt over hvor disse ressursene kan hentes fra.



Stamping av stampejord og konseptmodell laget av østersskjell og leire



MATERIALPRØVENE

Etter å ha kartlagt ressursene, ønsket vi å utforske dem gjennom å lage materialprøver. Formålet med materialprøvene var å undersøke det *arkitektoniske potensialet* og de ulike *egenskapene og overflatene* til materialene.

Resultatene av materialprøvene kunne også inspirere til idéer om hvordan materialene kunne brukes i prosjekteringen. Vi tror at denne metoden har gitt oss viktig kunnskap for å velge de riktige ressursene til riktig bruk.

Videre går vi dypere inn på egenskapene til hver enkelt ressurs, oppskrifter til materialprøvene og idéer til bruk.



RESSURSER VI UTFORSKER VIDERE

01 NATURSTEIN



04 LEIRE



19 SKJELL



16 ULL



RESSURSER VI GJENBRUKER

21 NATURSTEIN



28 STÅLRAMMER



RESSURSER MED HØYT POTENSIAL

13 TANG OG TARE



08 SØLVVIER



01 NATURSTEIN

"Stein er fremtidens bygningsmateriale.
Vi er på vei inn i en ny steinalder."¹⁵⁵



Egenskaper

Naturstein er et materiale som er dannet av mineraler gjennom naturlige geologiske prosesser. Egenskapene til naturstein varierer avhengig av hvilken type stein det er snakk om, men generelt sett har naturstein flere positive egenskaper som gjør det til en populær byggemateriale.

Naturstein har høy slitestyrke og holdbarhet, og kan motstå store påkjenninger som høy vekt, fuktighet og høy temperatur. Det er også motstandsdyktig mot vær og vind, noe som gjør det til et godt alternativ for utendørs bruk. Naturstein kan også ha en unik og vakker estetisk utseende, med naturlige fargevariasjoner og mønstre som gir hvert stykke en unik karakter.

En annen fordel med naturstein er at det er et miljøvennlig materiale, siden det ikke er nødvendig med produksjonsprosesser som gir utslipp av skadelige stoffer. Naturstein kan også være relativt enkelt å vedlikeholde, spesielt når det er behandlet og forseglet på riktig måte.

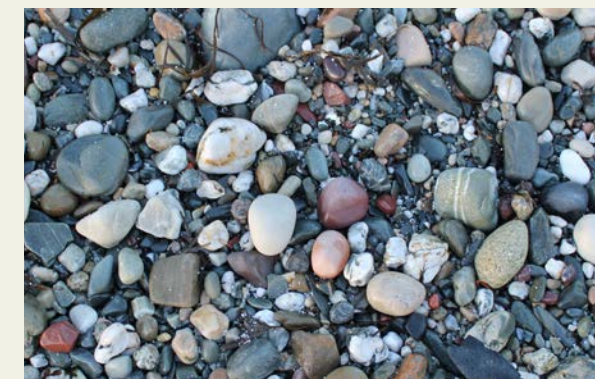
Tilgjengelighet

Sitatet til venstre er hevdet av Asher Shadmon ved HABITAD-senteret i Nairobi, og argumenterer videre: *"Ressursene er ubegrensede og jevnt spredt utover hele kloden. Utvinningen er lite energikrevende og forurenses ikke. Og framfor alt er materialet holdbart."*³⁷

Naturstein er altså en rik lagerressurs. I Finnmark finnes det flere dagbrudd som kan bli aktuelle for å skaffe egnet bygningsstein. En må være oppmerksom på at utvinning kan skape store og irreversible sår i landskapet, og gjenbruk av allerede utvunnet stein foretrekkes derfor fremfor uthenting.

Idéer til arkitektonisk bruk

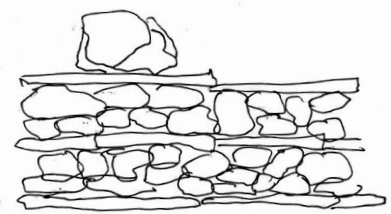
Fundamentering, støttemur, blokker, takteking, belegningsstein, vegger, trapp, skårne plater/skifer, pukkstein, dekorasjonsstein.



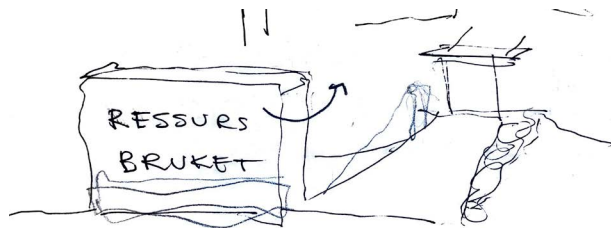
IDÉBANK



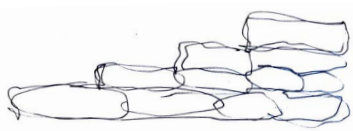
Vegger: fyll inn mellom eksisterende betongkonstruksjon.
Tørrmur, våtmur prefabrickerte eller gabionvegg.



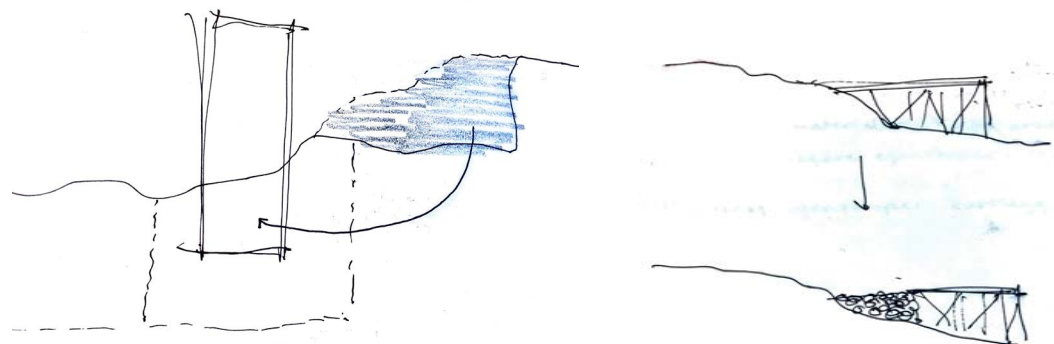
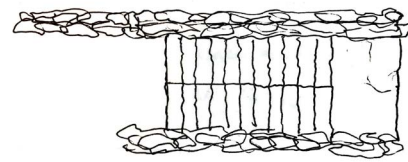
Tørrmur eller våtmur til bruk av støttemurer eller utvendige benker og trapper.



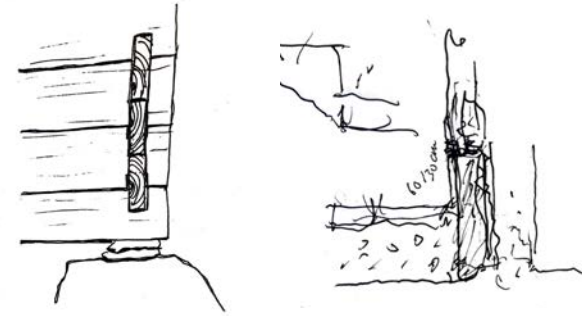
Bautastein med skilting av ressursbruket foran inngangsparti.



Innvendig massiv trapp.



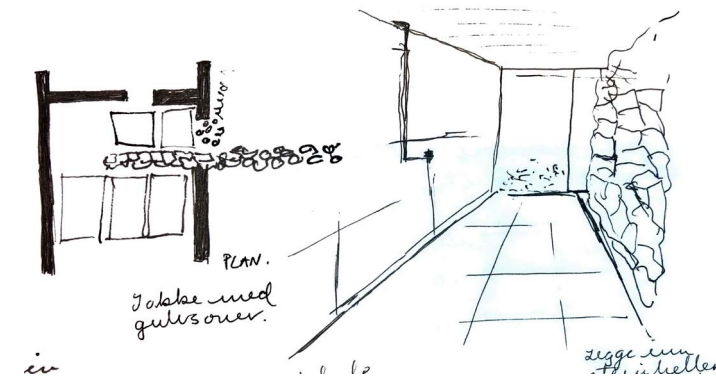
Flytte eksisterende fylling med stein i strandsone og bruke som fundamentering til nytt skall.



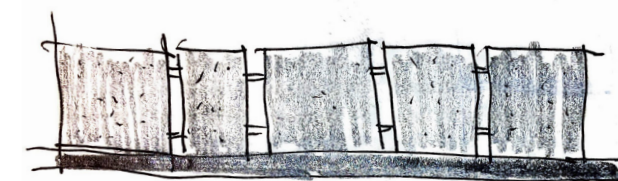
Fundamentering. Både ny og som fundament for ny puss i eksisterende betongbygning.



Overgang mellom innside og utside.



Overgang mellom innside og utside.



Steinblokker som rekkverk

04 LEIRE



Egenskaper

Leire er en type jord som inneholder en høy andel av mineralene kaolinit, illitt eller smektit. Egenskapene til leire kan variere avhengig av mineralinnholdet og andre faktorer, men noen generelle egenskaper er:

+ **Plastisitet:** Leire er kjent for sin evne til å formes og modelleres når den er fuktig og myk. Dette skyldes leirens høye plastisitet, som gjør den til et populært materiale i keramikk og leiremodellering.

+ **Vannholdende evne:** Leire har en høy evne til å absorbere vann, og kan derfor brukes som et naturlig bindemiddel i konstruksjon og i landbruket som en viktig komponent i jordforbedring.

+ **Krymping og sprekkdannelse:** Leire har en tendens til å krympe når den tørker, og kan derfor føre til sprekkdannelse i bygningskonstruksjoner hvis det ikke tas hensyn til dette.

+ **Frostbestandighet:** Leire kan ha begrenset frostbestandighet og bør behandles deretter hvis den skal brukes i kaldt klima.

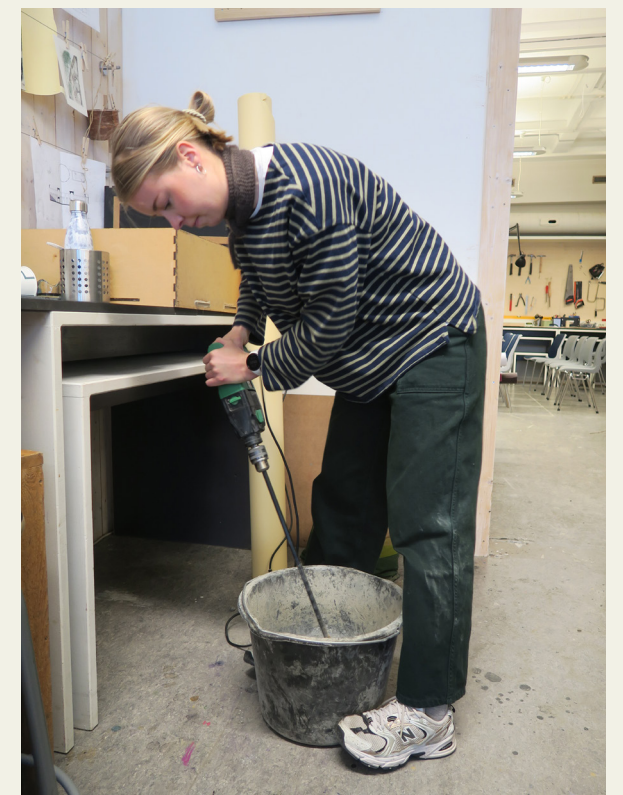
+ **Farge:** Leire kan ha forskjellige farger avhengig av mineralinnholdet, og kan variere fra lys til mørk brun, rød, grå og til og med hvit.

Tilgjengelighet

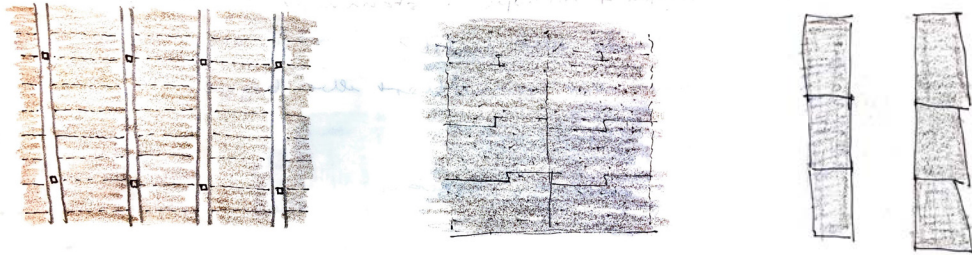
Finnmark har en rik geologisk historie og store forekomster av mineraler og bergarter, inkludert leire. Det er flere steder i Finnmark hvor det er kjent at det finnes leireforekomster. Blant annet er det større leireforekomst i området rundt byen Alta, og mindre forekomster i Tana kommune.³⁶

Arkitektonisk bruk

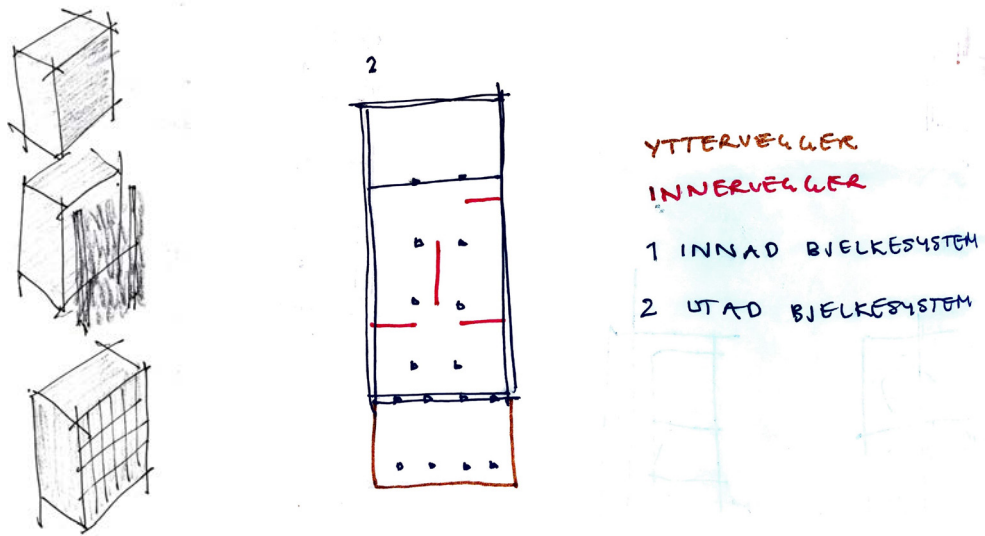
Vegger (pisé), blokker, lettklinkerstein, stampejordsgulv, innvendig puss.



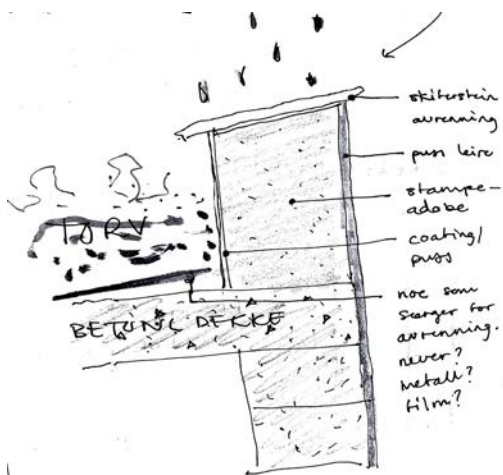
IDÉBANK



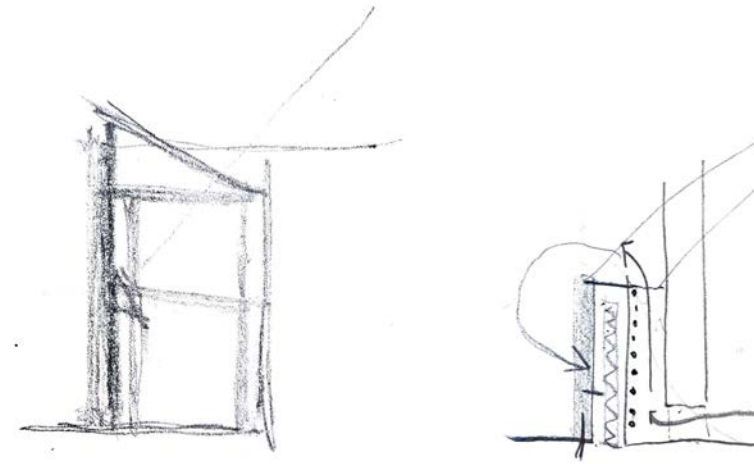
Vegger - pisè (stampet in situ i forskaling) eller tørkede blokker.



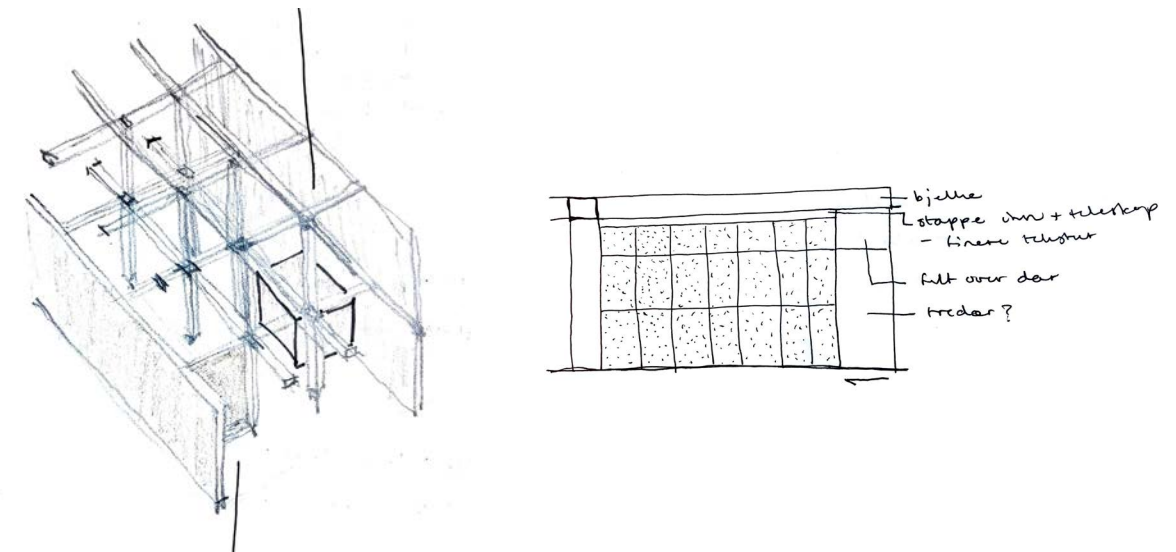
Brukes som bærende vegg, med brakjekledning eller keramiske fliser utenpå slik at den kan brukes utvendig.



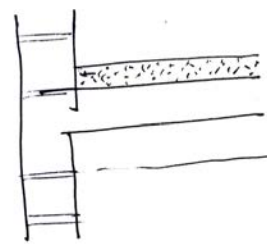
Stampejordsadobe som ny parapet på taket.



Stampejord som del av oppvarmingsprinsipp. Stampejordsradiatorer eller puss som kan fungere som termisk vegg i skallet.



Stampejordvegger mellom eksisterende betongskall for å styrke eksisterende konstruksjon.



Stampejordsgulv

LEIRPUSSPRØVER

TEST 1

Ingredienser

Leire	250 g
Lys, finkornet sand	280 g
Vann	110 g

Prosess

Leire blandes med vann og tilsettes sand. Stampes lett i forskaling før man lager ønsket overflate på toppen.

Notater

Sand gir en lett, fin tekstur på overflaten.



TEST 4

Ingredienser

Leire	250 g
Lys, finkornet sand	150 g
Spon, grov	30 g
Linolje	10 g
Vann	115 g

Prosess

Leire, vann og sand blandes før resten tilsettes.

Notater

Den grove sponen ble veldig synlig i prøven.



TEST 2

Ingredienser

Leire	250 g
Mørk sand fra Berlevåg	160 g
Vann	90 g

Prosess

Påføres slik at overflaten blir grovere.

Notater

Mørk sand ble mindre synlig enn forventet og ønsket.



TEST 5

Ingredienser

Leire	150 g
Spon, fin	75 g
Linolje	6 g
Fargepigment, gul, rød	5 g, 1 g
Vann	120 g

Prosess

Leire, vann og sand blandes før resten tilsettes.

Notater

Sprakk opp, virker ikke like sterk som de andre testene.



TEST 3

Ingredienser

Samme som test 1

Prosess

I bunnen av forskalingen lå det plastikkfolie.

Notater

Bunnen fikk en glatt, kompakt overflate med luftbobler.



TEST 6

Ingredienser

1 del blåleire
1 del mørk, grov sand
Småstein

Prosess

Leire, vann og sand blandes. Småstein tilsettes til slutt.

Notater

Sprekker lett opp, må sannsynligvis herde over lengre tid.



STAMPEVEGGER

TEST 1

Ingredienser

1 del blåleire
1 del mørk, grovere sand

Prosess

Leiren bearbeides med vann og blandes med betongblander i en murerbøtte. Stampes i en forskaling sikret med tvinger.

Notater

Forskalingen vi jobber emed av sponplater er noe svak og skjøtene går opp, vi må derfor stampe litt forsiktig. Får en slett overflate.



TEST 4

Ingredienser

Samme som test 1
Linolje

Notater

Tester linolje på overflaten. Påføres og gnis inn med papir. Trekker fort inn, men gir en mørkere, flekkete overflate.



TEST 2

Ingredienser

1 del blåleire
1 del lys, fin sand
1 del knust betong

Prosess

Betongbit med tilslag funnet på byggeplass knuses med slegge. Leire bearbeides og blandes med sand, før betongbitene blandes inn til slutt.

Notater

Ganske porøs, biter faller lett av.



TEST 5

Ingredienser

1 del blåleire
2 deler lys, fin sand
Sagspon
Fargepigment, gul

Prosess

Blåleire bearbeides og blandes med sand. Sagspon og fargepigment tilsettes.

Notater

Vanskelig å blande fargepigmentet jevnt, kunne vært en ide å løst det opp i vann på forhånd.



TEST 3

Ingredienser

1 del moreneleire
1 del grovt knuste østersskjell
2 deler lys, fin sand

Prosess

Moreneleire fra Budalen har en høyere andel leire. Derfor bruker vi mer sand for å få ønsket blandingsforhold. Skjell blandes inn til slutt.

Notater

Blandet ikke nok i første parti, neste parti fikk en høyere andel sand og mindre skjell, som vises som lag i prøven.



TEST 6

Ingredienser

1 del blåleire
1 del mørk, grovere sand
1 del grov stein
Ull

Prosess

Leire bearbeides og blandes med sand, før semi-grov stein og ull tilsettes.

Notater

Usikker på om ullen kan råtne over tid, men virker til å fungere som binder.



19 SKJELL



Egenskaper

Skjell er en type dyreplankton som har en kalkholdig skall som beskytter kroppen. Skallet består hovedsakelig av kalsiumkarbonat, som er en forbindelse av kalsium, karbon og oksygen. Kalsiumkarbonat er det samme materialet som finnes i kalkstein og marmor. I tillegg til kalk kan skallet også inneholde mindre mengder organisk materiale og andre mineraler.

Skjell har en rekke egenskaper som inkluderer:

+ **Hardhet:** Skjell er hardt og holdbart, noe som gjør det egnet til å lage flate overflater som gulv eller vegger.

+ **Farge:** Skjell kommer i en rekke forskjellige farger og nyanser, noe som gjør det mulig å skape interessante og varierte design.

Det er imidlertid viktig å merke seg at bruk av skjell i arkitektur og design kan ha noen begrensninger. Skjell er for eksempel ikke så sterkt som noen andre materialer, så det kan ikke brukes til å støtte tunge belastninger eller som bærende elementer i en struktur.

Tilgjengelighet

Skjell kan samles inn fra strender og sjøområder. Enkelte arter, slik som stillehavstøstesen er i ferd med å ta over biologisk mangfold på havbunnen, og derfor er det viktig å finne bruksområdet for disse.

Arkitektonisk bruk

Utforske potensialet for bruk i utvendig og innvendig puss. Harde overflater som benkeplater. Fliser på vegger eller våtrom. Harde, tette gjenstander som potter, fat, kopper.



MATERIALPRØVER MED ØSTERS

TEST 1

Ingredienser

Gelatin	25 g
Østersskjell rå, pulver	120 g
Østersskjell rå, semi-grov	140 g
Vann	140 g

Prosess

Blandes med varmt vann. Tørkes i form. Tas ut av form etter 30-60 min. Herder i omtrent 1 uke.

Notater

Mye bobler og skilte seg i lag. Bøyer seg smått over tid.



TEST 2

Ingredienser

Potetmel	40 g
Østersskjell stekt, pulver	100 g
Vann	100 g

Prosess

Blandes kaldt og presses ned i forskaling. 3 minutter medium varme i mikrobølgeovn.

Notater

Mer ujevn overflate. Bøyer seg smått over tid. Porøst uttrykk.



TEST 3

Ingredienser

Potetmel	40 g
Østersskjell rå, pulver	80 g
Østersskjell rå, semi-grov	240 g
Vann	100 g

Prosess

Blandes kaldt og presses ned i forskaling. 3 minutter medium varme i mikrobølgeovn.

Notater

Bitene fordelte seg ujevnt og overflaten sugde til seg materialer fra forskalingen.



TEST 4

Ingredienser

Gelatin	38 g
Østersskjell rå, pulver	50 g
Østersskjell rå, semi-grov	130 g
Sand fra Berlevåg	70 g
Vann	100 g

Prosess

Blandes med varmt vann. Tørkes i form. Tas ut av form etter 30-60 min. Herder i omtrent 1 uke.

Notater

Fortsatt mye bobler som flyter til toppen og skiller seg i lag. Bøye seg ikke over tid. Kan det være på grunn av sanden som gjorde den sterkere?



TEST 5

Ingredienser

Gelatin	50 g
Østersskjell stekt, semi-grov	120 g
Østersskjell stekt, grov	120 g
Vann	140 g

Prosess

Blandes med varmt vann. Tørkes i form. Tas ut av form etter 30-60 min. Herder i omtrent 1 uke.

Notater

Utviklet seg mye bobler i blandingen og det grove og fine skiller seg i lag. Bøye seg litt over tid. Mer plastisk uttrykk pga mer gelatin.



TEST 6

Ingredienser

Leire	360 g
Østersskjell stekt, pulver	70 g
Østersskjell stekt, semi-grov	200 g
Vann	200 g

Prosess

Blandes med varmt vann. Tørkes i form. Tas ut av form etter 30-60 min. Herder i omtrent 1 uke.

Notater

Ble veldig hard over tid. Fast, uten å være porøs. Fin overflate.



16 ULL



Egenskaper

Ull er et naturlig fiber som kommer fra sauer, geiter og noen andre dyr. Ull har en rekke gunstige egenskaper:

- + Isolerende: Ull har gode isolerende egenskaper. Dette skyldes at ullfiberen har et krøllete og porøst ytre lag som gir plass til luft.
- + Fukktransporterende: Ull er hygroskopisk har en evne til å regulere fuktighet.
- + Holdbar: Ull er et slitesterkt materiale som tåler mye bruk og slitasje.
- + Mykt: Ull er mykt og behagelig mot huden, og føles ofte varmt og lunt.
- + Flammebestandig: Ull er et naturlig flammebestandig materiale, og har en høy smeltetemperatur.

Tilgjengelighet

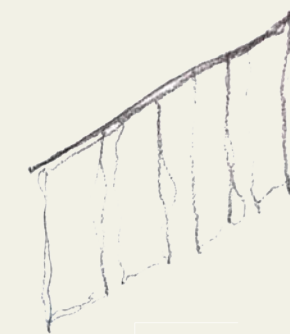
Ull er et fornybart materiale, og produksjonen av ull har generelt sett mindre miljøpåvirkning enn syntetiske materialer.

Saueholdet i Norge har fokus på kjøttproduksjonen, og ull blir ofte regnet som et avfallsprodukt.

Saueholdet er en av de største inntektene innen landbruk i Finnmark (kilde?). I Finnmark var det 112 bruk som søkte om produksjonstilskudd for sau i 2014. Store deler av landbruket finnes i Tana kommune, som er nabokommunen til Berlevåg.

Arkitektonisk bruk

Varme- og lydisolasjon, trinnlydsdemping, veggskillere, tekstiler, papper, tetningslister, interiør, gulvbelegg, tepper.



28 STÅLRAMMER



Egenskaper

Stål er et materiale som er kjent for sin styrke, holdbarhet og fleksibilitet. Noen av de viktigste egenskapene til stål inkluderer:

+ **Styrke:** Stål er kjent for å være et av de sterkeste byggematerialene som finnes. Det tåler store belastninger og kan brukes i konstruksjoner som broer, skyskrapere og kraftverk.

+ **Holdbarhet:** Stål er også svært holdbart, og kan vare i flere tiår eller til og med århundrer uten å ruste eller bryte sammen.

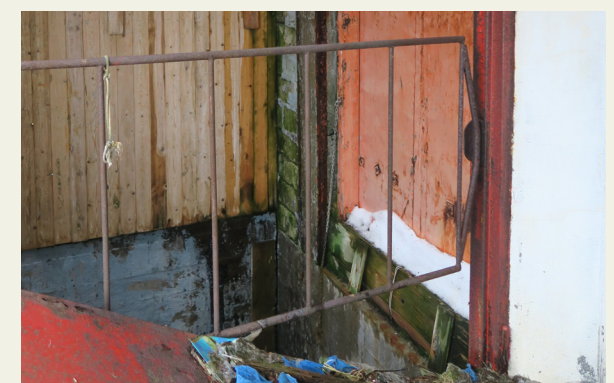
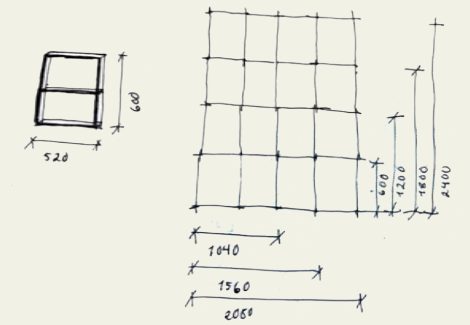
+ **Gjenvinnbarhet:** Stål er gjenvinnbare materialene, og kan brukes om igjen og om igjen uten å miste sine kvaliteter. Dette avhenger dog av metallsammensetningen.

Tilgjengelighet

En stor del av stål importeres til Norge. Stål må bearbeides for å oppnå sin form og krever derfor ressurser i form av energi fordi det må smeltes på høye temperaturer. Det er derfor gunstig å gjenbruke stålrammene i nåværende form.

Arkitektonisk bruk

Lettvegger, møblering, interiør, vindusrammer.



13 TANG OG TARE



Egenskaper

Tang og tare er viktige marine ressurser med en rekke egenskaper som kan utnyttes i ulike bruksområder. De er rike på næringsstoffer som jod, kalsium, magnesium, jern og vitaminer.

Ålegras har etablert seg som et spennende naturmateriale i byggebransjen på grunn av sine isolerende og akustiske egenskaper. I gamle tradisjonelle hus på Læsø i Danmark brukes det også som takteking, da det skylles opp på strandsonen og kan høstes derfra. Imidlertid er ålegras viktig for biologisk mangfold på havbunnen, og derfor bør det ikke utvinnes fra havbunnen. I stedet kan det plantes i marine bassenger i fremtiden.

Tang har også potensial som fertilisator i jord, noe som blir stadig viktigere for jordbruket. Det kan bidra til å skape et mer luftig og isolerende jordlag.

Etter å ha hatt samtaler med Bjørn Berge, ser det ut til at stortaren kan brukes som en form for kledning ved å feste det til lekter som i "brakjekledning". Etter hans erfaring er veggen vannavstøtende og kan dermed fungere som et ytterlag i en bygning.

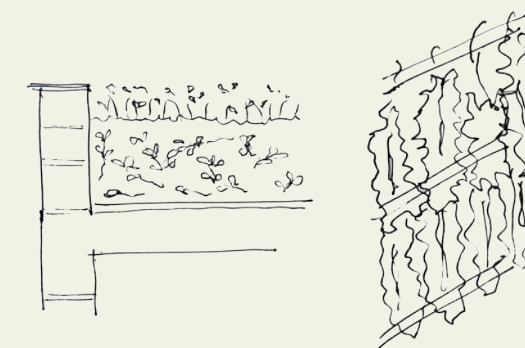
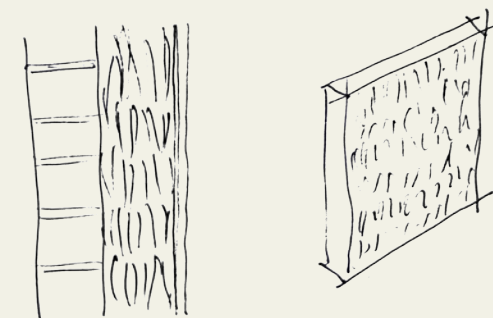
Tilgjengelighet

Tang er tilgjengelig langs hele norskekysten. Det finnes også enkelte bedrifter som høster og selger tang og tare til ulike formål, som for eksempel matproduksjon og gjødsel.

Til tross for dette er det viktig å være bevisst på at høsting av tang og tare kan påvirke økosystemet i havet, og det er derfor nødvendig med reguleringer og tillatelser for å sikre bærekraftig høsting.

Arkitektonisk bruk

Veggkledning/ brakjekledning, geldanning og innkapsling, isolerende jordlag på tak.



08 SØLVVIER



Egenskaper

Sølvvier er en løvfellende busk.

Sølvvier er en løvfellende busk som vanligvis finnes i fjellområder og arktiske regioner. Den vokser ofte på steder der andre planter har vanskelig for å overleve på grunn av dårlig jordsmonn og tøffe klimatiske forhold. Sølvvier er kjent for sin motstandsdyktighet mot vind, kulde og tørke, og den har derfor blitt brukt til å lage gjerder og andre byggematerialer i mange århundrer. Sølvvieren har grå-hvite blader, og får navnet sitt fra den sølvaktige fargen på bladene.

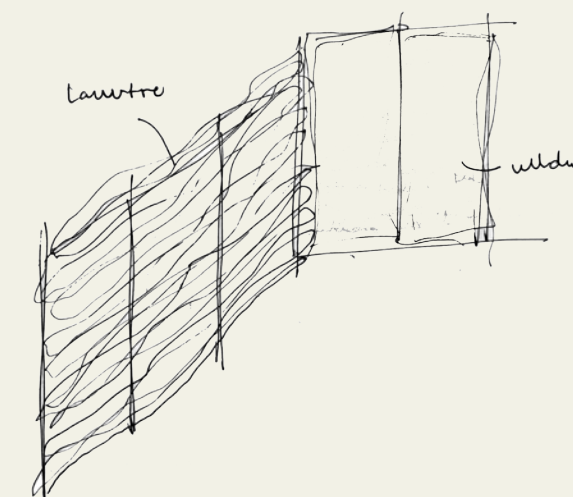
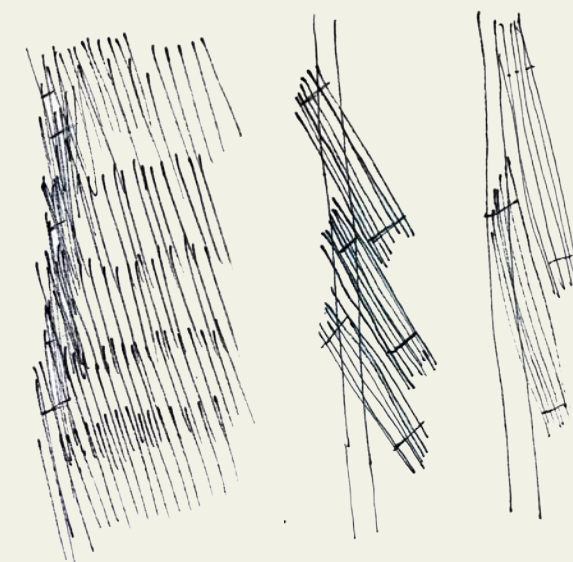
Den utgjør en viktig del av næringsgrunnlaget for ville beitedyr i nordlige boreale, alpine og arktiske områder. Salix-artene er mat- og vertsplanter for en lang rekke insekter og sopp. Innerst i en del av dalene er større vierbelter som både er attraktive for elgen vinterstid, og viktige hekkeplasser for spurvefuglene sommerstid. De bøyelige grenene gjør vieren egnet for vidje, flettede/surrede bånd og kan også brukes til kurvfletting.

Tilgjengelighet i fremtiden

Fremtidig tilgjengelighet med tanke på klimaendringer fordi sølvvier vil dominere mer og mer jo varmere klimaet blir, og representerer en fare for biologisk mangfold.

Arkitektonisk bruk

Gjerder, veggskillere, vidjer, kurvfletting, takteking, veggkledning.



FIGURLISTE

- 1 *Bilde av armeringsjern*. Nedlastet 11.05.2023:
<https://www.finn.no/bap/forsale/ad.html?finnkode=231180239>
- 2 *Bilde av gran*. Nedlastet 11.05.2023:
<https://www.atskog.no/nytt-malereglement-for-sagtommer/>
- 3 *Bilde av bivoks*. Nedlastet 11.05.2023:
<https://pixabay.com/no/photos/honningkake-kam-honning-voksceller-347558/>
- 4 *Bilde av fiskeslo*. Nedlastet 11.05.2023:
<https://framtida.no/2021/06/21/sjoporse-olbogesnigel-og-tang-pa-middagstallerken-er-vi-klare-for-det>
- 5 *Bilde av reimpels*. Nedlastet 11.05.2023:
<https://www.gaver-profilering.no/firmagaver/fritid/sitteunderlag-av-reinsdyr>
- 6 *Bilde av dolomitt-bergart*. Nedlastet 11.05.2023:
<https://snl.no/kalkstein>
- 7 *Bilde av ålegras*. Nedlastet 11.05.2023:
<https://www.leienbiolog.no/biobloggen/livet-i-legrasenga>

LITTERATURLISTE

- 1 Berge, Bjørn. (1992) *Bygningsmaterialenes økologi*. Oslo. Universitetsforlaget AS. s. 20 og 32
- 2 *NDLA om økologi og økosystemer*. Nedlastet 11.05.2023:
<https://ndla.no/nb/subject:1:f2e831f5-2365-4ac8-bfce-4fc38323d91b/topic:1:aa019f6a-a569-4491-b0d2-c8d2df21733f/resource:1:175930>
- 3 *Begrepsliste av Norengos*. Nedlastet 11.05.2023:
<https://www.norengros.no/miljoennlig-hva-er-det>
- 4 Berge, Bjørn. (1992) *Bygningsmaterialenes økologi*. Oslo. Universitetsforlaget AS. s. 44
- 5 Berge, Bjørn. (1992) *Bygningsmaterialenes økologi*. Oslo. Universitetsforlaget AS. s. 18
- 6 *SNL om avfallsdeponi*. Nedlastet 11.05.2023:
<https://snl.no/avfallsdeponi>
- 7 *SNL om komposittmaterialer*. Nedlastet 11.05.2023:
<https://snl.no/komposittmaterialer>
- 8 Berge, Bjørn. (1992) *Bygningsmaterialenes økologi*. Oslo. Universitetsforlaget AS. s. 27
- 9 Beim A. (2004) *Tektoniske visjoner i Arkitektur*. Kunstakademiets forlag.
- 10 *SNL om råvarer*. Nedlastet 11.05.2023:
<https://snl.no/r%C3%A5varer>
- 11 *SNL om industri*. Nedlastet 11.05.2023:
<https://snl.no/industri>
- 12 *Den norske akademis ordbok om å utvinne*. Nedlastet 11.05.2023:
<https://naob.no/ordbok/utvinne>
- 13 *Økonomisk ordliste om produksjon*. Nedlastet 11.05.2023:
<https://oekonomi.no/ordliste/pl>
- 14 *SNL om hygroskopisk*. Nedlastet 11.05.2023:
<https://snl.no/hygroskopisk>
- 15 Berge, Bjørn. (1992) *Bygningsmaterialenes økologi*. Oslo. Universitetsforlaget AS. s. 40
- 16 Berge, Bjørn. (1992) *Bygningsmaterialenes økologi*. Oslo. Universitetsforlaget AS. s.16
- 17 *Estudie om naturressurser*. Nedlastet 11.05.2023:
<https://estudie.no/naturressurser/>
- 18 *NGU om sand, grus og pukk*. Nedlastet 11.05.2023:
<https://www.ngu.no/geologiske-ressurser/sand-grus-og-pukk>
- 19 *SNL om jordsmonn*. Nedlastet 11.05.2023:
<https://snl.no/jordsmonn>
- 20 Berge, Bjørn. (1992) *Bygningsmaterialenes økologi*. Oslo. Universitetsforlaget AS. s. 80
- 21 *Artikkel om skog i Finnmark*. Nedlastet 11.05.2023:
<https://forskning.no/norsk-institutt-for-skog-og-landskap-skog-partner/verdens-nordligste-skog/657329>
- 22 *SNL om furu*. Nedlastet 11.05.2023:
<https://snl.no/furu>
- 23 *NIBIO om gran i Nord-Norge*. Nedlastet 11.05.2023:
<https://www.nibio.no/nyheter/gran-i-nord-kan-man-lage-trelast-av-nordnorsk-tommer>
- 24 *Artikkel om gran*. Nedlastet 11.05.2023:
<https://klassekampen.no/utgave/2022-05-02/grana-migrerer>
- 25 *SNL om bjørk*. Nedlastet 11.05.2023:
<https://snl.no/bj%C3%B8rk>
- 26 *Troms og Finnmark fylkeskommune om kulturminner og kulturmiljø i Finnmark*. Nedlastet 11.05.2023:
<https://www.tffk.no/tjenester/plan-og-horinger/gjeldende-planer-og-strategier/kulturminner-og-kulturmiljo-i-finnmark-2017-2027/finnmark/>
- 27 Resource Atlas for the Anthropocene. (2021) Oslo. AHO.
- 28 *Havforskningsinstituttet om ålegras*. Nedlastet 11.05.2023:
<https://www.hi.no/hi/temasider/arter/alegras>
- 29 *SNL om tang og tare*. Nedlastet 11.05.2023:
https://snl.no/tang_og_tare_-_brunalger
- 30 Samdal, Ina. (2016) *Grendeliv: magasin - materialer*. Nedlastet 11.05.2023:
<https://indd.adobe.com/view/f9169118-90f6-478b-acbf-2ae6580691bc>
- 31 *SNL om rein*. Nedlastet 11.05.2023:
<https://snl.no/rein>
- 32 *Artikkel om østers*. Nedlastet 11.05.2023:
<https://www.aftenposten.no/norge/i/L41P9/stillehavsoesters-en-uoensket-delikatesse>
- 33 *Artikkel om birøkter i Finnmark*. Nedlastet 11.05.2023:
https://www.nrk.no/tromsogfinnmark/verdens-nordligste-birokter-kjemper-mot-naturkraftene_-en-halv-million-bier-gir-kun-20-kilo-honning-1.16082517
- 34 *Slog exploring potential fish byproducts alternative plastic*. Masteroppgave fra AHO. Nedlastet 11.05.2023:
<https://aho.no/en/project/slog-exploring-potential-fish-byproducts-alternative-plastic>
- 35 Berge, Bjørn. (1992) *Bygningsmaterialenes økologi*. Oslo. Universitetsforlaget AS. s. 67
- 36 Faresonekart fra NVE. Nedlastet 11.05.2023:
<https://www.nve.no/naturfare/utredning-av-naturfare/flom-og-skredfare-i-din-kommune/faresonekart-kommuner/troms-og-finnmark/>

Tittel:

RESSURSBRUKET

Diplomstudenter:

Jenny Fausa Torvik

Sigrid Lyche Strandvoll