NARBENRAUM

RUIMTE IN HET RELIËF VAN ARBEID
RUIMTE IN HET RELIËF VAN ARBEID
RUIMTE IN HET RELIËF VAN ARBEID

JASPER KAP

COLOFON

Narbenraum
Ruimte in het reliëf van arbeid

Auteur
Jasper Kap

Studentennummer
1552109

Onderwijsinstelling
Master Architectuur
ArtEZ University of Arts

Mentor
Victor Schölvinck - Cell Studio

Begeleiding
Annemariken Hilbrink
Ralph Brodruck
Wouter Hilhorst

Beoordelaars
Frans Sturkenboom
Miranda Nieboer

Datum
12 December 2025

Trefwoorden
steengroeve, herbestemming, Wörgl, dolomiet, materialiteit, hout, beton, route, lokale identiteit, steenwinning, transformatie, bergen, tijdslagen, landbouw, kaasmakerij, restaurant, duurzaamheid, plaatsgebondenheid

NARBENRAUM

RUIMTE IN HET RELIËF VAN ARBEID

VOORWOORD

Dit afstudeerverslag is het resultaat van een onderzoek waarin mijn fascinatie voor industriële restlandschappen en de ruimtelijke gevolgen daarvan centraal stond. De Steinbruch Lahntal in Wörgl vormde daarbij het kader waarbinnen mijn manier van kijken veranderde. Tijdens dit proces werd duidelijk hoe een 'verbruikt' landschap een nieuwe betekenis kan krijgen wanneer architectuur zich inzet tot de bestaande topografie en materialiteit van de plek.
Het afstuderen was een voortdurende wisselwerking tussen theoretische inzichten, locatie bezoek en ontwerpend onderzoek. Door steeds opnieuw te luisteren naar wat het landschap zelf presenteerde, ontstond een ontwerpbenadering die zowel plaatsgebonden als toekomstgericht was.
Dit verslag is bedoeld voor lezers die geïnteresseerd zijn in herbestemmingen, en/of transformatieprocessen van winningsgebieden en in de rol van architectuur binnen deze context.

Jasper Kap
Barneveld, 12 december 2025

DANKWOORD

Met veel dank kijk ik terug op het proces van mijn afstuderen. Allereerst wil ik mijn mentor Victor bedanken voor zijn scherpe begeleiding, vertrouwen en rust gedurende dit traject. Mijn waardering gaat eveneens uit naar Annemariken, Ralph en Wouter, voor hun betrokkenheid en kritische vragen die het onderzoek vooruit hielpen.
Daarnaast dank ik de beoordelaars Frans Sturkenboom en Miranda Nieboer voor hun tijd, aandacht en waardevolle feedback om dit verslag te kunnen afronden.
Tot slot wil ik mijn familie, vrienden en klasgenoten bedanken voor hun steun, geduld en vertrouwen. Hun aanwezigheid heeft dit afstudeerjaar niet alleen mogelijk, maar ook waardevol gemaakt. Dus bij deze, bedankt!

SAMENVATTING

Verlaten steengroeves vormen in Europa een groeiende categorie restlandschappen waarin ecologische verstoring en sociale afstand samenkomen. De Steinbruch Lahntal in Wörgl is hiervan een duidelijk voorbeeld: een uitgesneden landschap dat de stad jarenlang heeft voorzien van bouwmateriaal, maar vandaag functioneert als een zichtbaar maar onbegrepen wond in het dal. Deze scriptie onderzoekt hoe architectuur kan bijdragen aan de ecologische en esthetische kwaliteit van dergelijke winningsgebieden, zodat deze opnieuw betekenisvol worden voor hun omgeving.

Het onderzoek combineert literatuurstudie, historische analyse, een locatiebezoek en ontwerpend onderzoek.
Uit het locatiebezoek komt naar voren dat de groeve drie fundamentele ruimtelijke ervaringen bevat: toegankelijkheid, geborgenheid en openheid. Tevens speelt de oorspronkelijke ontginningslogica, de terrassering van het terrein en de materialiteit een bepalende rol in de structuur en richting van het ontwerp.

Het ontwerpvoorstel bestaat uit een sequentie van drie gebouwen: een stal, een kaaskelder en een restaurant. Deze zijn gepositioneerd half in, in en op de berg. Deze opbouw maakt het mogelijk om de gelaagdheid van het industriële landschap te herinterpreteren en opnieuw te verbinden met lokale cultuur en kleinschalige productie. De architectuur reageert daarbij op de bestaande snijlijnen, schaalcontrasten en het microklimaat van de groeve.

De herbestemming van steengroeves niet kan worden begrepen als herstel naar een oorspronkelijke staat, maar als het ontwikkelen van een nieuwe laag die verleden en toekomst met elkaar verbindt. Door de inherente ruimtelijke kwaliteiten van de groeve te activeren, kan architectuur een brug worden tussen het landschap en de menselijke schaal, en zo bijdragen aan duurzame herwaardering van een post-industrieël landschap.

00

INHOUDSOPGAVE

voorwoord	06
samenvatting	07
inleiding	13
doelstelling	19
context	25
analyse	47
programma	77
vorm	87
narbenraum	117
conclusie	159
bronnen	169
bijlagen	175

01

INLEIDING

INLEIDING

In Nederland vormen wij het landschap naar onze hand echter in Oostenrijk lijkt het landschap door zijn schaal en omvang onaantastbaar. Toch laten industriële ingrepen, zoals steengroeven, het tegendeel zien. Deze plekken vormen ruimtelijke vraagstukken waarin economische noodzaak botste met ecologische en culturele waarden. Tijdens mijn reizen door de Alpen begon ik deze plekken anders te zien. Dankzij mijn opa kwam ik al vroeg in aanraking met de bergen in Oostenrijk en ik dacht dat het bergenlandschap niets kon veranderen. Maar steengroeves bewezen het tegendeel: ze maakten open wonden in een normaliter onveranderlijk landschap.

Dit afstudeerverslag onderzoekt de herbestemming van één zo'n wond: de Lahntal-steengroeve in Wörgl. Ik merkte de groeve aanvankelijk op vanaf de snelweg, waar de enorme ingreep in het landschap zichtbaar was. Deze zichtbaarheid op afstand bevestigd de schaal en impact van het winningsgebied. Het is een duidelijke aanwezigheid in het dal, en blijft vanuit de stad voortdurend zichtbaar. Wat ooit een plek was voor steenwinning en industrie, is nu een hoofdactiviteit van leegte geworden. Bewoners hadden baat bij het gesteente dat de stad heeft opgebouwd, maar hebben geen relatie of interesse waar het vandaan komt (Kurasch, persoonlijke communicatie, 2024). De groeve ligt fysiek nabij de stad, maar mentaal op afstand. Dat spanningsveld vormt het vertrekpunt voor dit onderzoek.

Mijn doel is om te verkennen hoe architectuur deze tussenruimte (tussen exploitatie en verwaarlozing) opnieuw betekenis kan geven. Door deze plek te lezen, te waarderen en opnieuw te gebruiken. Architectuur wordt zo een mechaniek om het landschap te begeleiden naar een nieuwe fase in zijn levenscyclus, ofwel het litteken (‘*Narbe*’ in het Duits).
Daarnaast staat de vraag hoe deze plek opnieuw onderdeel kan worden van Wörgl, haar cultuur en haar ecologie centraal.

LEESWIJZER

Dit afstudeerverslag neemt je mee van analyse, naar ontwerpend onderzoek, tot het uiteindelijke ontwerp. Je leest eerst hoe de plek, de geschiedenis en het landschap zijn onderzocht, gevolgd door de keuzes voor programma, materiaal en ruimtelijke opzet. Daarna wordt stap voor stap uitgewerkt hoe deze inzichten hebben geleid tot het uiteindelijke ontwerp. Het verslag sluit af met een conclusie en reflectie op de hoofdvraag.

De tekst is zo opgebouwd dat woorden en beelden naast elkaar werken. Kaarten, foto's, diagrammen en tekeningen staan steeds bij de uitleg die erbij hoort. De afbeeldingen worden voorzien van een korte omschrijving. Bij beeldmateriaal van derden wordt, voor zover bekend, de maker en het jaartal in de directe nabijheid van het beeld vermeld. Wanneer de maker niet bekend is, wordt dit aangeduid als ‘Onbekend’. Beeldmateriaal zonder makersvermelding is door de auteur zelf vervaardigd.

Alle bronnen zijn verzameld aan het einde van het document. Literaire bronnen zijn middels APA-verwijzing opgenomen in de lopende tekst. Aanvullende documentatie zoals tekeningen, studies of materiaal die te groot zijn voor de hoofdstukken zelf, zijn opgenomen in de bijlagen.

De paginanummers vind je in de onderhoeken (behalve op titelpagina's), zodat het document makkelijk te volgen blijft.
Ik hoop dat deze leeswijzer helpt om het verslag als één geheel te ervaren, veel leesplezier.

Narbe
[Nar·be]
Uitspraak: */naar-buh/*
Woordsoort: zelfstandig naamwoord, vrouwelijk (*die Narbe*)
Betekenis (NL):
1. litteken; blijvend spoor op huid of oppervlak na een verwonding
2. figuurlijk: een zichtbaar teken van een ingreep, gebeurtenis of beschadiging in landschap of structuur

Raum
[Raum]
Uitspraak: */ra-oem/*
Woordsoort: zelfstandig naamwoord, mannelijk (*der Raum*)
Betekenis (NL):
1. ruimte; plaats of gebied dat door grenzen wordt omsloten of ervaren
2. figuurlijk: domein, context of sfeer waarin iets plaatsvindt

De term Narbenraum is samengesteld uit de Duitse woorden Narbe (litteken) en Raum (ruimte). Het begrip verwijst naar een landschappelijke conditie die ontstaat wanneer een plek door industrie is gevormd en daarna aan de natuur wordt overgelaten. Een groeve kan in die zin worden gezien als een open wond: een uitgesneden ruimte waarin het ingrijpen nog zichtbaar is en waarvoor geen nieuwe betekenis of gebruik is gevonden.

Narbenraum biedt een manier om deze situatie anders te begrijpen. Het beschouwt de groeve niet als een beschadiging die moet verdwijnen, maar als een nieuwe ruimtelijke laag kan ontwikkelen zodra er opnieuw betekenis aan wordt gegeven.

Door de ruimte te activeren met een functie wordt de open wond niet verborgen, maar omgevormd tot een litteken: iets dat het verleden toont, maar onderdeel wordt van een nieuwe laag.



Gordon Matta Clark, Splitting (1974) - Collection SFMOMA

‘Maakt hij een litteken of een nieuwe ruimte?’

02

DOELSTELLING

PROBLEEMSTELLING

Wanneer een steengroeve stopt met produceren, blijft een gebied achter dat ecologisch, sociaal en ruimtelijk ontwricht is (Brun et al., 2017). Maar een locatie zonder toekomst biedt ruimte om te onderzoeken hoe een industrieel landschap opnieuw betekenis kan krijgen. Dit zonder de economische activiteiten te accomoderen. De Steinbruch Lahntal in Wörgl voldoet aan deze voorwaarden: de winning is gepauzeerd en de bestemming van het gebied staat nog niet vast. Zonder menselijke onderbreking verloopt herstel van vegetatie op dit soort hellingen extreem traag door erosie en gebrek aan voedingsbodem (Brun et al., 2017). Tegelijk blijft de plek sociaal onzichtbaar. Bewoners hadden nooit toegang tot de groeve, wat heeft geleid tot een collectief gevoel van afstand en onbruikbaarheid (Müller & Stötter, 2018).

Daarnaast vormt de groeve een cultureel contrast. Enerzijds heeft deze plek bijgedragen aan de infrastructuur en ontwikkeling van Wörgl, anderzijds heeft de groeve het landschap opengebroken en ontworteld. Zonder vervolgplannen dreigt de groeve permanent een “dode zone” te worden; niet toegankelijk, niet herkenbaar en niet betekenisvol. De bestaande onmenselijke ruimtelijke schaal versterkt dit gevoel van onbruikbaarheid.

De vraag is dus hoe een plek die ooit puur functioneel was, maar nu leeg en onaantrekkelijk, opnieuw kan worden opgenomen in zowel het ecologische systeem als het dagelijkse leven van de stad. Deze problematiek vormt de kern van de onderzoeksvraag.

ONDERZOEKSVRAAG

“Hoe kan architectuur bijdragen aan de ecologische en esthetische kwaliteit van verlaten steengroeven, waardoor deze littekens in het landschap worden getransformeerd tot bruikbare ruimtes?”

RELEVANTIE VAN HET ONDERZOEK

De herbestemming van verlaten steengroeven is een maatschappelijke en ecologische noodzaak. In heel Europa ontstaan vraagstukken over hoe om te gaan met landschappen die door extractie-industrieën zijn gevormd (Steiner & Walder, 2019). Deze projecten hebben impact op biodiversiteit, waterhuishouding en microklimaat, maar ook op lokale identiteit en beleving van landschap. Door te kiezen voor een steengroeve in directe nabijheid van een stad is de invloedsradius van het winningsgebied niet uitsluitend landschappelijk, maar ook maatschappelijk.

Specifiek in Wörgl staat de groeve symbool voor de spanning tussen economische noodzaak en ecologische verantwoordelijkheid. Het dolomiet dat uit Lahntal is gewonnen, vormt de bouwstenen van Wörgl: het ligt in wegen, civiele constructies, infrastructuur en beton. De stad staat letterlijk op het materiaal dat uit deze plek afkomstig is. De mislukte uitbreidingsplannen in 2019 laten echter zien dat de prioriteiten van de stad verschuiven: van ontginning naar herstel en herwaardering. Door de groeve te integreren in lokale tradities zoals veeteelt, almcultuur en kleinschalige productie, kunnen nieuwe sociaal-culturele verbindingen ontstaan (Tasser et al., 2017). Zulke verbindingen zijn essentieel, omdat betrokkenheid bij een plek direct bijdraagt aan ecologisch herstel (Pretty, 2003).

Hoe kunnen ontwerpers omgaan met restlandschappen die niet voldoen aan klassieke verwachtingen van schoonheid of bruikbaarheid? Deze scriptie onderzoekt hoe architectuur zich kan verhouden tot ruigheid, beschadiging en schaalverschillen zonder deze te verdoezelen. Daarbij wordt ook onderzocht of de onmenselijke schaal door ruimtelijke kaders, routes en contrasten, deze grootheid leesbaar en ervaarbaar kunnen maken. Daarmee levert dit onderzoek een bijdrage aan discussies rondom landschapstransformatie, regionale identiteit en ecologisch herstel.


Wörgl - Thom16 (2012)
steinbruch Lahntal Wörgl
fietsenwinkel
woonwijk
middelbare school
supermarkt
hotel
klimhal
Parochiekerk
winkelcentrum
bouwmarkt
appartementen
complexen
hout
bewerking
station

03

CONTEXT

GESCHIEDENIS

Wörgl is ontstaan in het begin van de middeleeuwen, toen het gebied zich ontwikkelde als een kleine nederzetting langs rivier de Inn. De strategische ligging aan deze rivier (pag. 28), gecombineerd met de vele natuurlijke doorgangen door de Alpen, maakte het een belangrijk knooppunt voor handels- en militaire routes (Oexle, 1999). De eerste schriftelijke vermeldingen van Wörgl dateren uit de 12e eeuw, waarin Wörgl als marktplaats wordt genoemd (Bartlett, 1993). Dankzij deze ligging en de verbondenheid met regionale handelsnetwerken kon Wörgl zich geleidelijk uitbreiden en uitgroeien tot een belangrijk centrum binnen de regio Tirol.

De tactische ligging van Wörgl heeft door de geschiedenis heen geleid tot belangrijke evenementen en ontwikkelingen. Tijdens de Romeinse tijd, was het gebied al onderdeel was van belangrijke transportroutes (Mattern, 1999). Die de economische en strategische waarde van de plaats versterkten (Kohl, 2007).

Een groot historisch moment is de Slag bij Wörgl op 13 mei 1809. Hierbij viel een Beiers leger onder leiding van maarschalk François Joseph, die in Franse dienst was, het Oostenrijkse keizerlijke leger aan, onder bevel van Johann Gabriel Chasteler de Courcelles. Deze strijd maakte deel uit van de Tiroolse vrijheidsstrijd tegen de Franse overheersing (Schindler, 1997).

Tijdens de Tweede Wereldoorlog werd Wörgl opnieuw van strategisch punt vanwege de ligging op een belangrijk spoorwegknooppunt dat door de Duitsers werd gebruikt voor troepentransport en logistiek. Hierdoor werd de stad in 1944 en 1945 doelwit van geallieerde bombardementen die vooral gericht waren op het vernietigen van de spoorwegen en infrastructuur (Overy, 1995).



Slag bij Wörgl - Peter von Hess (1832)

STAFFELSEE

FÜSSEN

DUITSLAND

KUFSTEIN

REUTTE

GARMISCH-
PARTENKIRCHEN

WÖRGL

STEINBRUCH
LAHNTA

JENBACH

TELFS

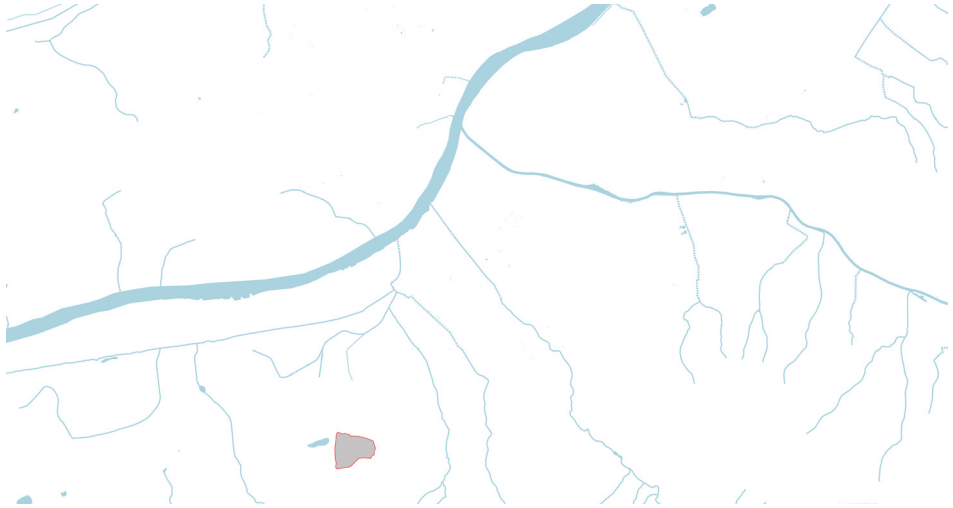
INNSBRUCK

◀ ZWITSERLAND

MAYRHOFEN

ITALIË

Ligging Wörgl, Inntal



Water netwerk Wörgl



Spoor netwerk Wörgl



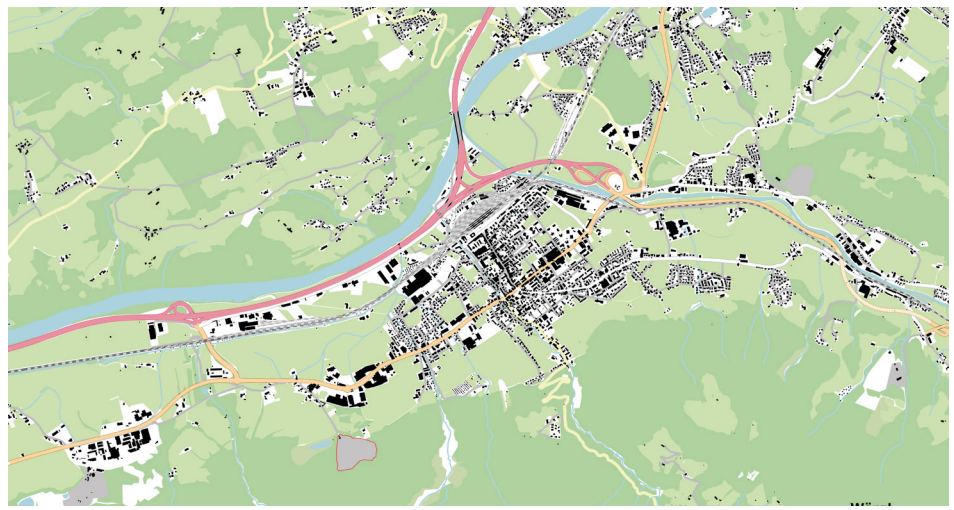
Groen Wörgl



Wegen netwerk Wörgl



Morfologie Wörgl



Stad Wörgl

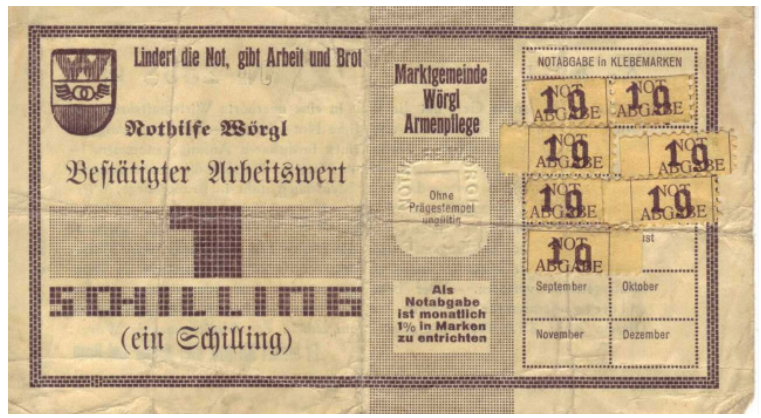


‘Trolley Mission’ Luchtfoto’s - US Army Air Forces (1945)

Hoewel de stad zelf gespaard bleef, veroorzaakten deze aanvallen aanzienlijke schade aan het station en de omliggende gebieden (Tooze, 2006).

Na de oorlog zette Wörgl sterk in op industriële ontwikkeling, waarbij transport en spoorlijnen de basis vormden voor economische opbouw. De lokale productie groeide en de steengroeve speelde daarin een belangrijke rol, doordat zij grondstoffen leverde voor de aanleg van nieuwe infrastructuur (Ritschl, 2007).

Dat Wörgl bezig is geweest om op verschillende manieren de eigen economie te stimuleren is goed terug te zien in economisch experiment dat heeft plaatsgevonden. In de jaren ’30 met het zogenaamde “Wörgler Schwundgeld”, een lokaal economisch systeem dat werd ingevoerd om de gevolgen van de Grote Depressie tegen te gaan. Dit systeem kwam neer op een alternatieve munt die aan waarde verloor, dit zorgde ervoor dat het gebruik van het geld werd gestimuleerd.
Deze manier wordt internationaal nog steeds bestudeerd als voorbeeld van lokale economische veerkracht en innovatie (Brown, 2012; North, 1990).

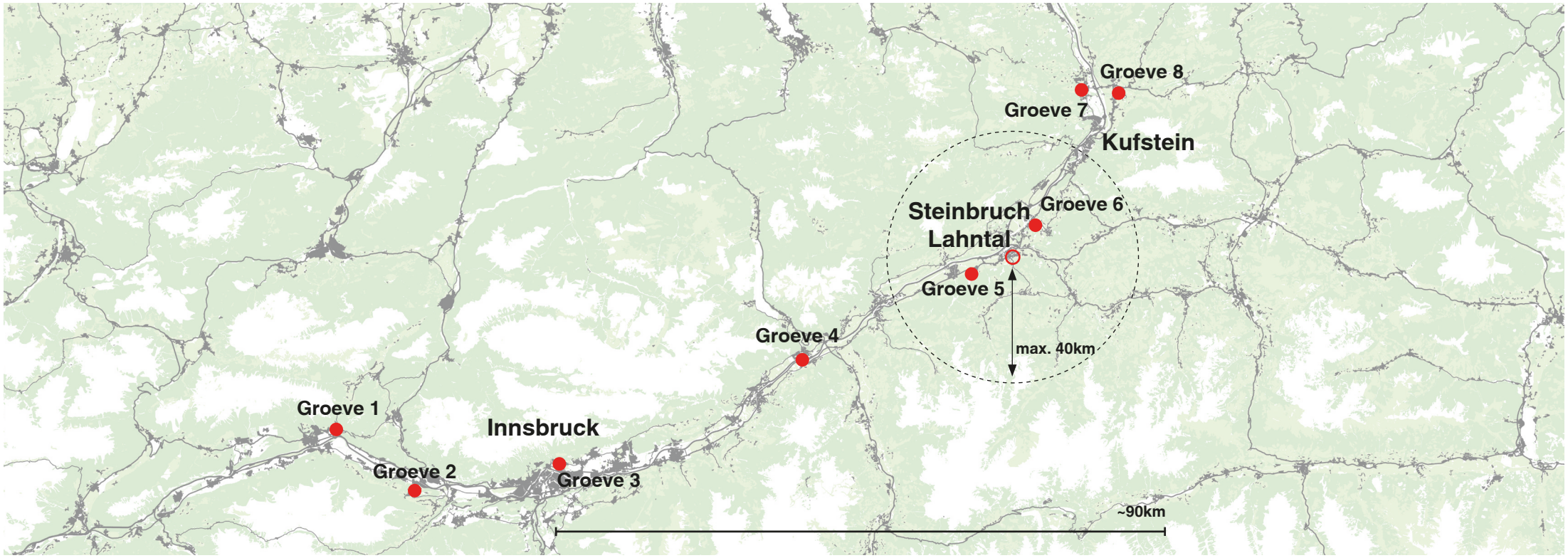


1 Schilling van Wörgler Schwundgeld - Onbekend (1932)

STEENGROEVEN

Deze economische innovatie bleek na de oorlog bepalend voor de wederopbouw. De opening van meerdere steengroeves in de regio kwam voort uit een groeiende vraag vanuit Wörgl en omliggende dorpen. Hierdoor zijn tussen Kufstein en Innsbruck, een traject van ±90 kilometer, vandaag acht actieve steengroeves in gebruik. De winning is strikt regionaal: het gesteente wordt niet internationaal geëxporteerd, maar mag maximaal 40 kilometer worden vervoerd. Deze beperking beschermt de groeven tegen de globale markt zoals te zien in de Italiaanse marmermijnen, waar internationale handel de druk op het landschap enorm vergroot (Bridge & McManus, 2000; Sassi & Marchetti, 2017).

Waar de samenleving de groeves dus nu vaak de rug toekeert, kan dat een enorme kans bieden. Zo kunnen steengroeves gelezen worden als open plekken met potentieel voor nieuwe betekenis zonder druk van buitenaf. Door de bestaande structuur te herwaarderen als drager van toekomstige gebruik kan de maatschappelijke blik van winning naar transformatie veranderen.



Actieve steengroeven in het Inntal

MAATSCHAPPELIJKE IMPACT VAN WINNINGSGEBIEDEN

Door de eeuwen heen hebben steengroeves en mijnen gefunctioneerd als motoren van economische ontwikkeling, maar dit zijn, ook als ingrepen die landschappen aantasten en herstructureren (Bridge, 2004; Bétard & Peiry, 2017). De manier waarop een samenleving omgaat met deze "verbruikte" landschappen zegt veel over haar waarden: de relatie tussen mens en natuur, materiaal afhankelijkheid en het tempo waarin de oude industrie plaatsmaakt voor nieuwe ideeën (Gandy, 2013).

Historisch gezien werden winningsgebieden vaak verlaten zodra de economische waarde was behaald. Het terrein werd afgesloten voor publiek en vegetatie nam het gebied langzaam weer over. In de afgelopen twintig jaar is deze houding sterk veranderd. Onder invloed van ecologische bewustwording, de energietransitie en nieuwe aandacht voor landschap, worden winningsgebieden steeds vaker gezien als bijzondere landschappen in plaats van schadeplekken (Storm, 2014; DeSilvey & Harrison, 2020). Ze tonen de gelaagdheid van menselijke activiteit, de ruigheid van industriële ingrepen en het vermogen van de aarde om zich opnieuw te vormen.

In veel Europese regio's, zoals het Ruhrgebied of de Sint-Pietersberg bij Maastricht, worden voormalige groeves herbestemd tot culturele plekken, recreatieve routes of hybride typologieën (Doron, 2000; Tempelhoff, 2015).



Tagebau Garzweiler, Ruhrgebied - Steph (2023)

Deze verandering gaat samen met een bredere beweging, waarbij vragen centraal staan zoals:

- Moeten we verstoorde plekken laten helen of juist zichtbaar laten?
- Is een groeve een wond, een monument, of een nieuwe typologie?
- En wat betekent 'herstel' als het oorspronkelijke landschap nooit volledig terugkeert?
  (Evernden, 1992; Wylie, 2007).

Het inzicht dat deze gebieden een nieuwe laag van betekenis kunnen krijgen door het zichtbaar en toegankelijk te maken groeit (DeSilvey, 2017). Voor Wörgl zou dit kunnen betekenen, dat de groeve niet moet worden behandeld als een fout of open wond dat moet worden weggewerkt, maar als een uniek landschap waarin menselijke activiteit en natuurlijke processen samen een nieuwe identiteit vormen. De vraag is niet hoe de groeve kan worden teruggebracht naar zijn oorspronkelijke vorm, maar hoe deze kan worden getransformeerd tot een plek die betekenisvol wordt voor de gemeenschap die erdoor gevormd is.



Eindpunt Pieterpad, Enci Maastricht - Wim van der Ende (2018)

Wörgl is een stad in de Oostenrijkse deelstaat Tirol, gelegen in het Inntal en verbonden met omringende valleien zoals het Brixental (pag.26). De gemeente telt circa 14.400 inwoners (Wikipedia, 2025a) en vormt daarmee een middelgrote stad in deze regio. in combinatie met de stedelijke voorzieningen blijft Wörgl een plaats waar stedelijkheid en landbouw met elkaar bestaan. Zowel binnen de stad en op de omliggende hellingen bevinden zich nog altijd meerdere familiebedrijven wat kenmerkend is voor de gemengde agrarisch-stedelijke structuur van veel Tiroler gemeentes (InDeBergen, z.d.).

De morfologie van Wörgl wordt bepaald door de vlakke dalbodem langs de Inn, waar woongebieden, winkels en infrastructuur gesitueerd zijn (pag. 29). De omliggende bergen, waaronder de Hohe Salve, vormen zichtpunten en recreatieve bestemmingen. Zichtbaarheid van het berglandschap vanuit vrijwel alle gebieden in de stad benadrukt de relatie van natuurlijke en stedelijke elementen (Komoot, 2025).

Wörgl staat bekend als een regionaal economisch centrum met een brede dienstensector en een groot aanbod aan winkels, met name langs de lange Bahnhofstraße (Kitzbüheler Alpen, z.d.). Tegelijk blijft de agrarische identiteit zichtbaar in de kleinschalige melkveehouderijen die in en rond de stad actief zijn. Deze bedrijven vormen een herinnering aan de oorspronkelijke landschapsstructuren en aan de rol van veeteelt in deze economie (Wikipedia, 2025a).

De gebouwtypologie in Wörgl is divers en varieert van traditionele Tiroler woningen tot de wat moderne winkelgebouwen, appartementencomplexen en utilitaire voorzieningen. Zowel binnen als aan de randen van de stad zijn agrarische gebouwen aanwezig, zoals stallen, hooischuren en boerderijen, die aansluiten bij de historische nederzettingsstructuur binnen het Inntal (Wikipedia, 2025b).



Bahnhofstraße Wörgl - Jasper Kap (2024)



Wörgl - Jasper Kap (2024)

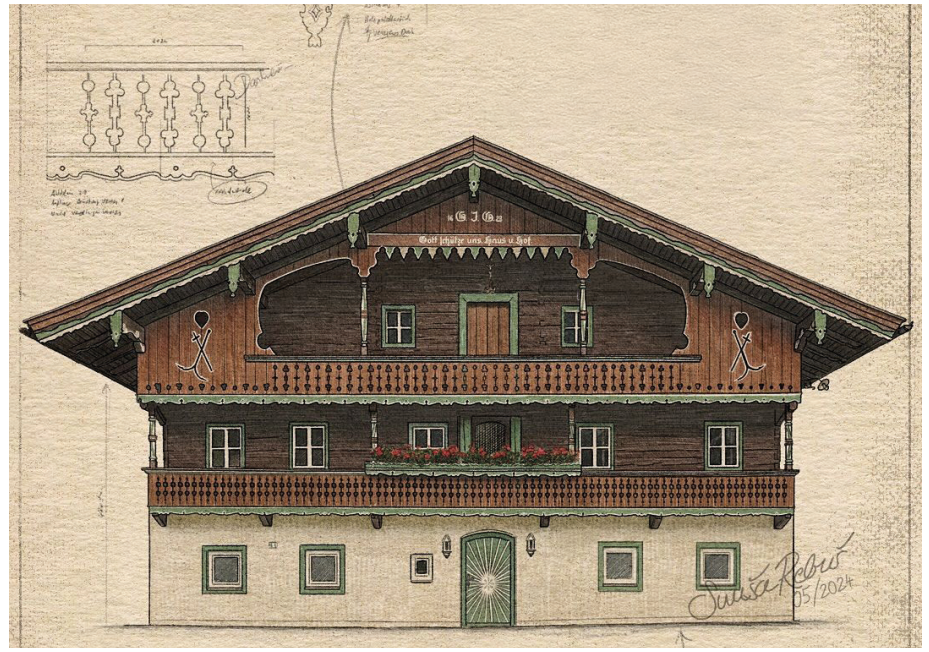
ALPINE TYPOLOGIE EN IDENTITEIT

In de bergen van Oostenrijk zijn gebouwen nooit onafhankelijk ontworpen, maar altijd als reactie op de omstandigheden waarin ze moesten functioneren. Het landschap met het klimaat met zijn sneeuwlasten, extreme temperatuurverschillen en kortere bouwseizoenen, dwingt tot creatieve oplossingen. Materiaalkeuzes kwamen voort uit nabijheid. Hierdoor ontstond een architectuur die niet alleen regionaal is, maar letterlijk uit de regio bestaat.

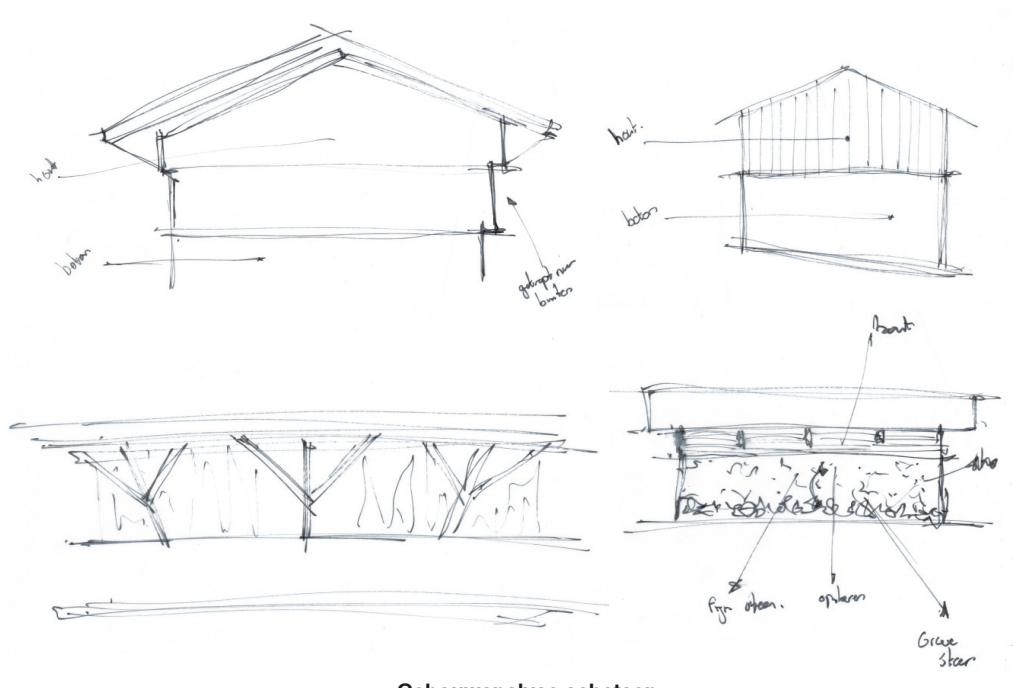
De Oostenrijkse alpenwoning is een duidelijk voorbeeld. De vorm lijkt traditioneel, maar is in oorsprong puur pragmatisch. Elk element, van dakhelling tot loggia, is een antwoord op onder andere de berg, klimaat, omgeving, niet op een esthetische voorkeur. Architectuur wordt zo landschap.

Historisch gezien waren de Alpen productielandschappen. Almen, boerderijen en bergschuren die zijn gebouwd om te werken, niet om te imponeren. Die functionele oorsprong is nog steeds voelbaar in hun karakter: gebouwen zijn compact, gericht op warmtebehoud, met duidelijke hiërarchieën tussen mens, dier en opslag. De plek bepaalt het plan, niet andersom. De helling legt de oriëntatie vast, de windrichting bepaalt de indeling, het beschikbare hout dicteert de overspanning.

Interessant wordt het wanneer die plek wordt weggenomen of ingrijpend verandert (zoals bij een steengroeve). Alpine architectuur kent een duidelijke materiaalopbouw: een basis in steen of beton, rechtstreeks verbonden met de grond, en daarboven een opbouw in hout, meestal lariks of spar. Deze samenstelling volgt uit het beschikbare materiaal in berggebieden en uit de manier waarop gebouwen zich hechten aan de helling. In de Steinbruch Lahntal is deze logica nog herkenbaar, maar de context is veranderd doordat de ontginning een deel van het oorspronkelijke landschap heeft verwijderd.



Wohnhaus Kufstein - Rebus Graphics Illustrator (2024)



Gebouwanalyse schetsen

LITTEKENS EN HERBESTEMMING

Projecten die op vergelijkbare wijze omgaan met (rest) landschappen en ruïnes zijn onder andere Portopiccolo, ontworpen door **Lazzarini Pickering Architetti**. Dit project laat zien hoe architectuur zich kan plaatsen in een voormalig steengroeveterrein zonder het landschap over te nemen. De nieuwe bebouwing nestelt zich in de uitgesneden kalksteenwand en wordt onderdeel van de geografische massa waaruit het is ontstaan. De terrassen, routes en woningen komen voort uit de geologie van de oude groeve, waardoor landschap en architectuur elkaar ondersteunen.



Portopiccolo - Lazzarini Pickering Architetti (2014)

Zo heeft ook **Ensamble Studio** mijn manier van kijken beïnvloed, in het bijzonder hun experimentele omgang met gesteente, ruïnes en lokale materialen. Zij laten zien dat herbestemming geen cosmetische handeling is, maar een proces waarin bestaande sporen opnieuw worden ingezet. De architectuur ontstaat door interactie met wat er reeds aanwezig is. Dit gedachtegoed sluit nauw aan bij mijn eigen benadering van Steinbruch Lahntal: de groeve is als een lege plek die gevuld kan worden en opnieuw kan worden geactiveerd.



Ca’n Terra - Ensamble Studio (2020)

Een derde referentie is het werk van **ATOMAA Architects**. Die verwerven constructies subtiel met oude ruïnes zonder het oorspronkelijke karakter te verliezen. In hun projecten voel je een bewustzijn voor de spanning tussen oud en nieuw. Deze benadering geeft handvatten om na te denken over hoe de houten structuren zich kunnen voegen aan de minerale massa van de groeve.

Deze projecten tonen dat verlaten structuren verhaal en kans dragen voor iets nieuws. Ze maken zichtbaar hoe een plek is geworden wat het is, en geven richting aan hoe je verder kan. In mijn werk wil ik deze littekens ook als ruimtelijke dragers voor nieuw gebruik inzetten. De groeve is dan niet langer een probleemgebied.



House Cinsc - ATOMAA Architects (2020)



House Cinsc - Alberto Strada (2020)

04

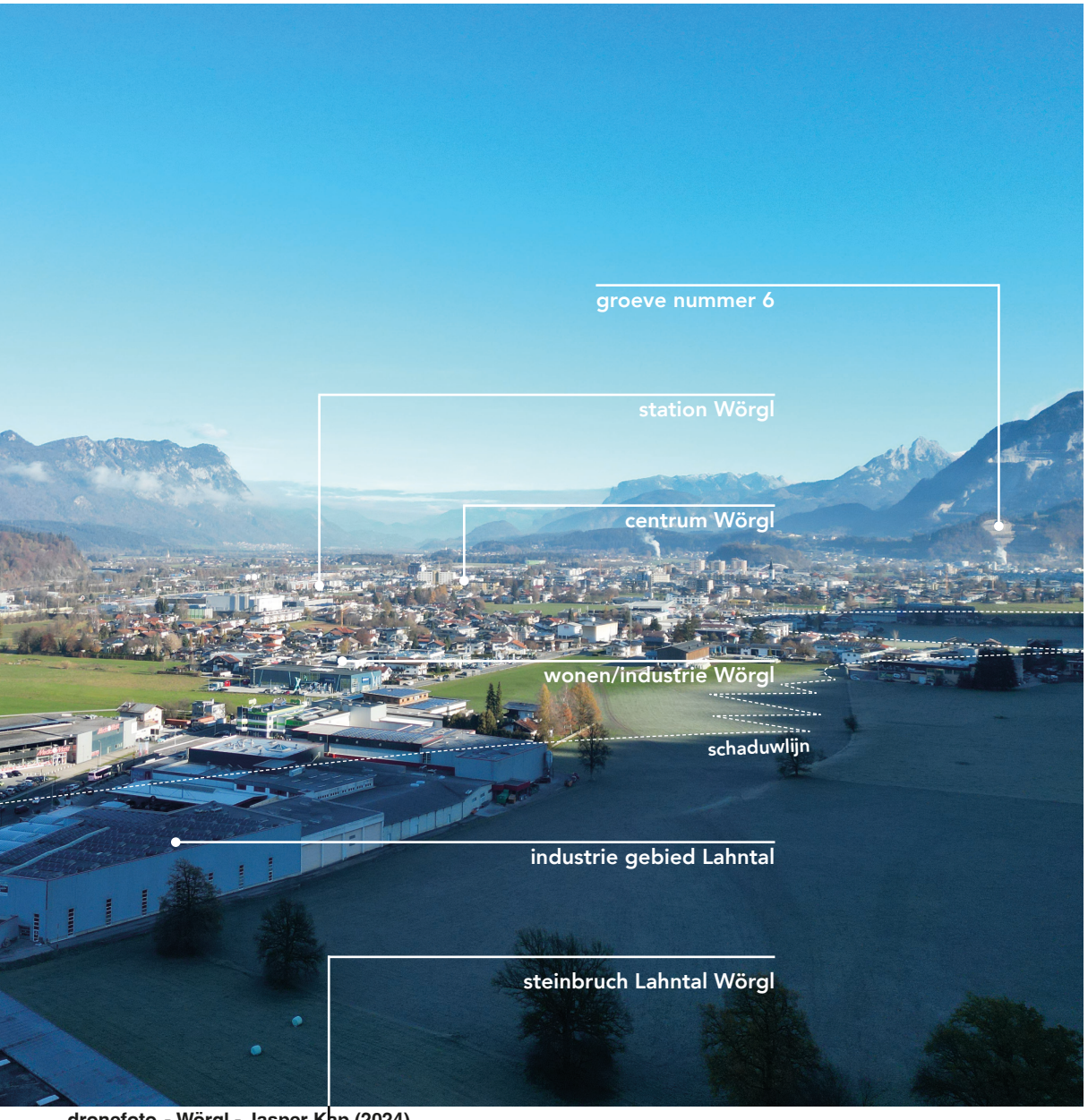
ANALYSE

STEINBRUCH LAHNTAL

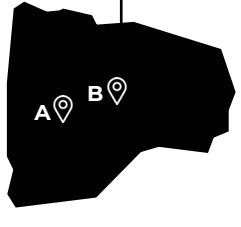
De oorsprong van Steinbruch Lahntal gaat terug tot 1952, toen een lokale boer aan de voet van de berg los gesteente begon te winnen om zijn eigen landweg te verharden. Deze informele winning leidde al snel tot verzoeken van andere boeren, waardoor de activiteit gaandeweg een regionale functie kreeg. In de jaren ’70 vond er een schaalvergroting plaats: de wanden van de groeve werden met explosieven losgemaakt, om materiaal te leveren voor de aanleg van de Inntal Autobahn. De complexiteit van deze vorm van winning maakten het voor de boer onmogelijk om de werkzaamheden zelf voort te zetten. Hierdoor kwam de groeve onder beheer van gespecialiseerde bedrijven, waarmee de transitie werd gemaakt van lokale zelfvoorziening naar industriële exploitatie. In het geval van de Lahntal-groeve betreft het een terrein van ruim 56.600 m², met steile wanden, verdichte bodems en een verstoord microklimaat (Mineral Abbau GmbH, 2019). Tegenwoordig is het openen van nieuwe groeves in Oostenrijk verboden; alleen bestaande groeves mogen opnieuw worden geopend of uitgebreid (Kurasch, 2024).



Dronefoto, Steinbruch Lahntal Wörgl - Josef Kurasch (2024)

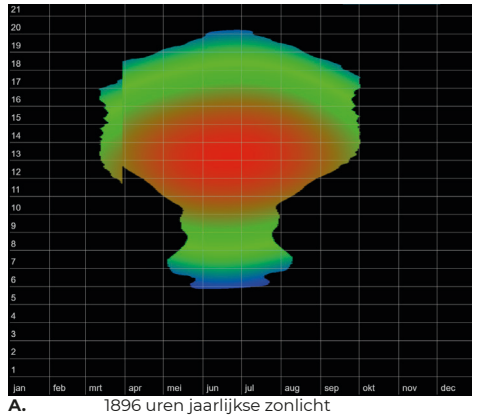


dronefoto - Wörgl - Jasper Kap (2024)

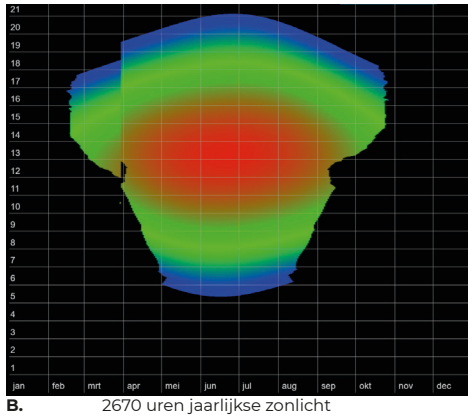


De steengroeve ligt net buiten Wörgl, aan de voet van de Tiroolse Alpen, ten zuidwesten van het stedelijk centrum. Door de omliggende bergen ligt de groeve in een dal dat relatief beschut is. De oriëntatie van de groeve zorgt ervoor dat grote delen van het terrein vooral ochtendzon ontvangen, terwijl de westelijke helling pas later op de dag direct zonlicht opvangt. Deze ligging maakt het tevens kwetsbaar voor schaduwwerking en koude luchtstromen vanuit de bergen, wat het microklimaat nog koeler en natter kan maken dan in de stad zelf (Geiger et al., 2009).

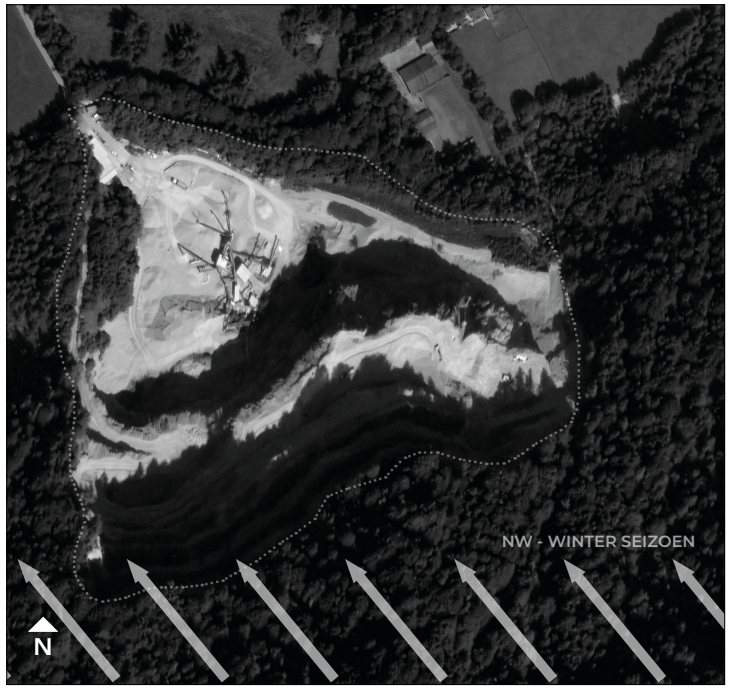
In dalvormige structuren versnelt wind vaak door topografische vernauwing, terwijl temperatuurverschillen tussen dag en nacht leiden tot koudeval in lagere zones en opstijgende luchtstromen langs de berghellingen. Deze dynamiek resulteert in microklimatische variaties die relevant zijn voor aspecten zoals thermisch comfort, vochtgedrag en materiële verwering. Ruimtes die meer blootliggen aan de heersende wind ervaren doorgaans grotere fluctuaties in temperatuur en akoestiek, terwijl ingesloten plekken een meer stabiel microklimaat kunnen vertonen.



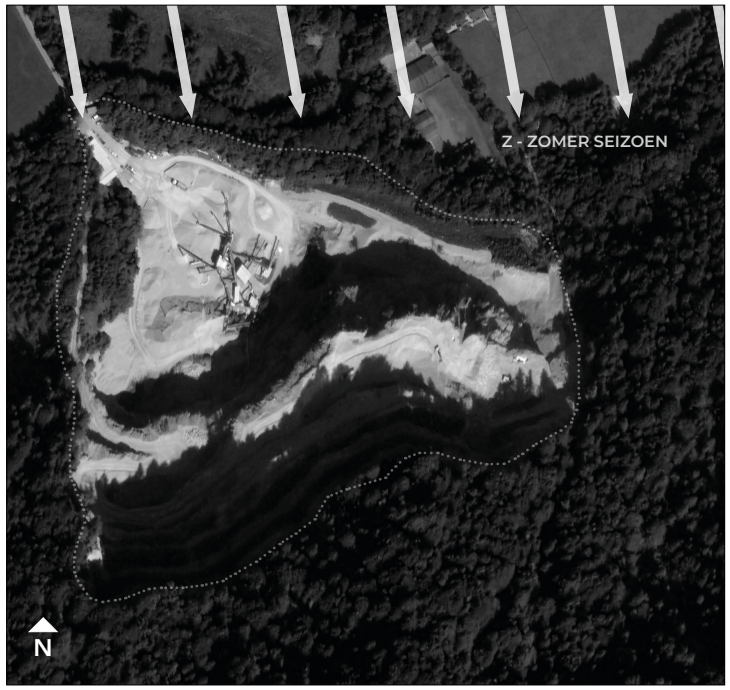
A. 1896 uren jaarlijkse zonlicht



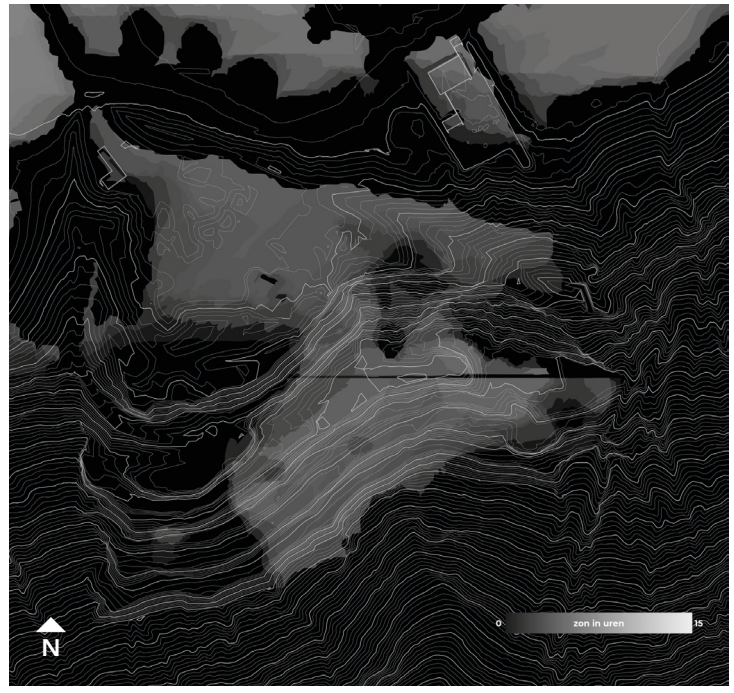
B. 2670 uren jaarlijkse zonlicht



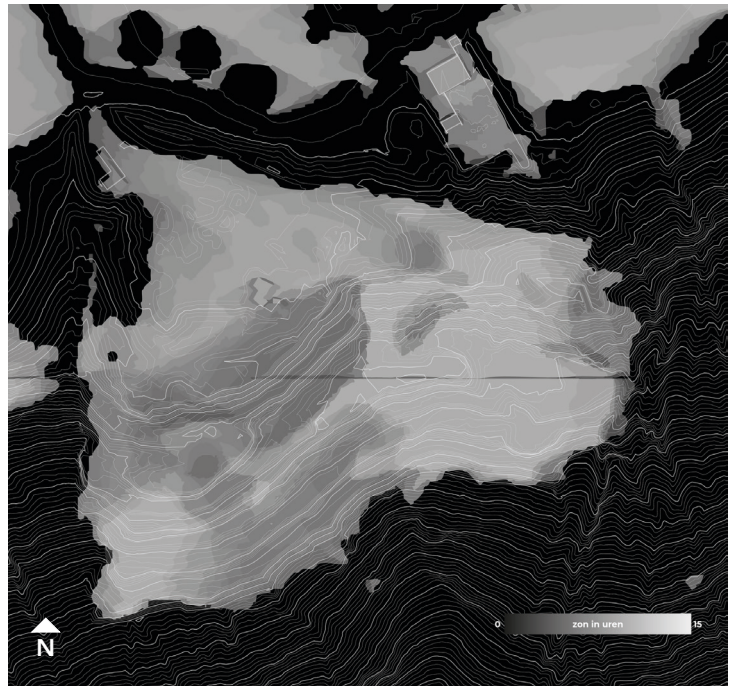
Windrichting kaart - winter seizoen



Windrichting kaart - zomer seizoen



Zonuren kaart - winter seizoen

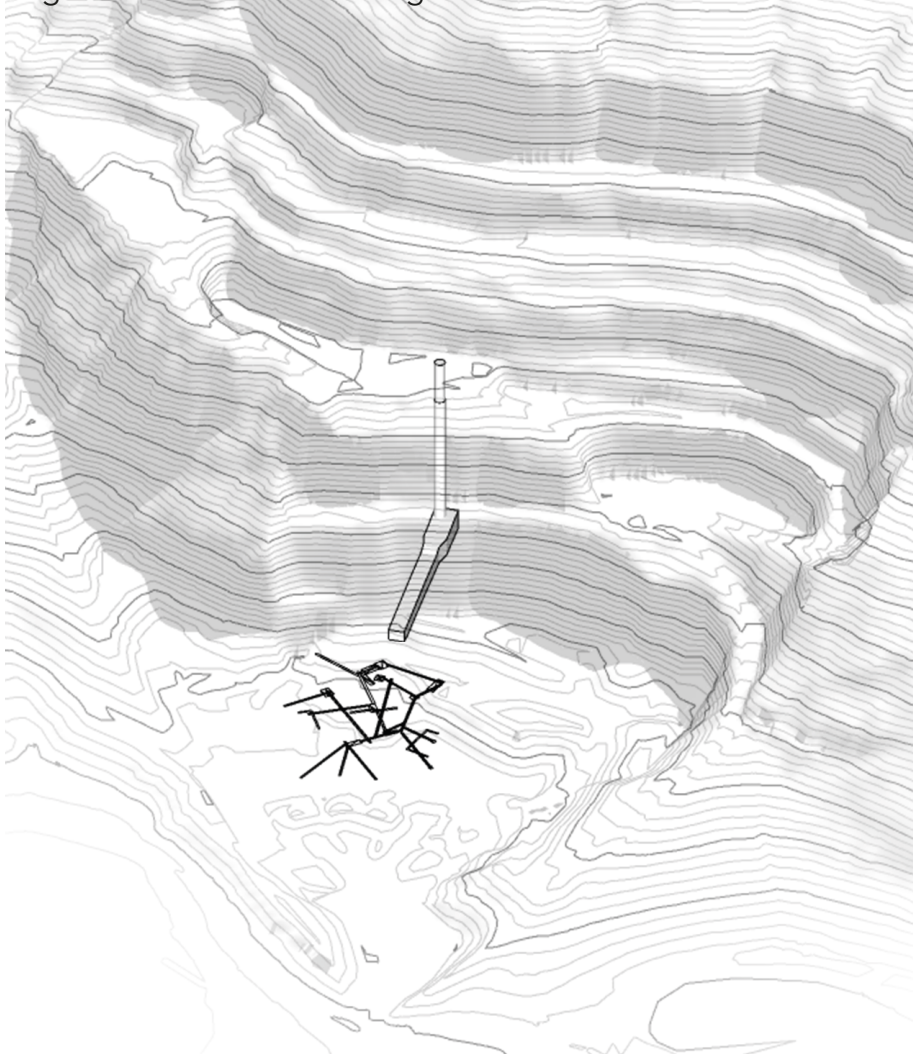


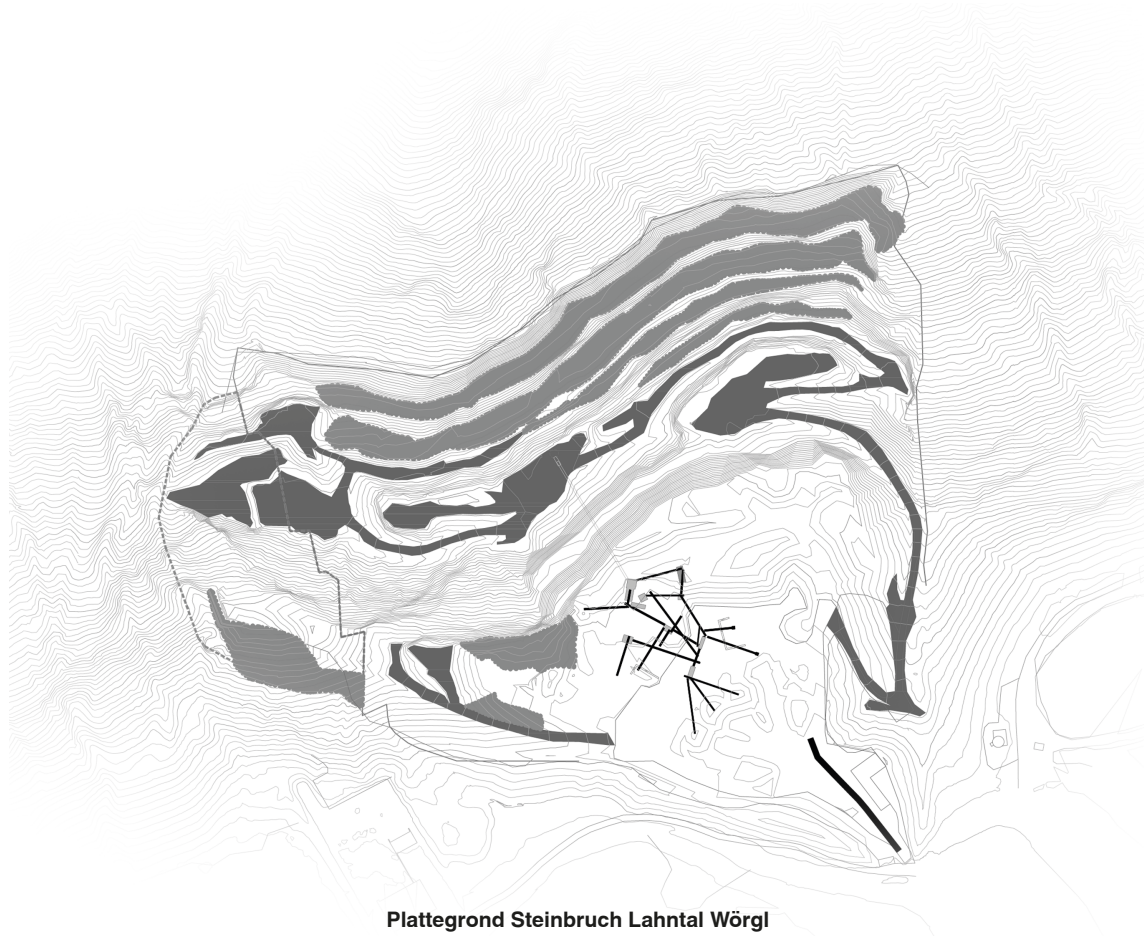
Zonuren kaart - zomer seizoen

SCHAAL EN OMVANG

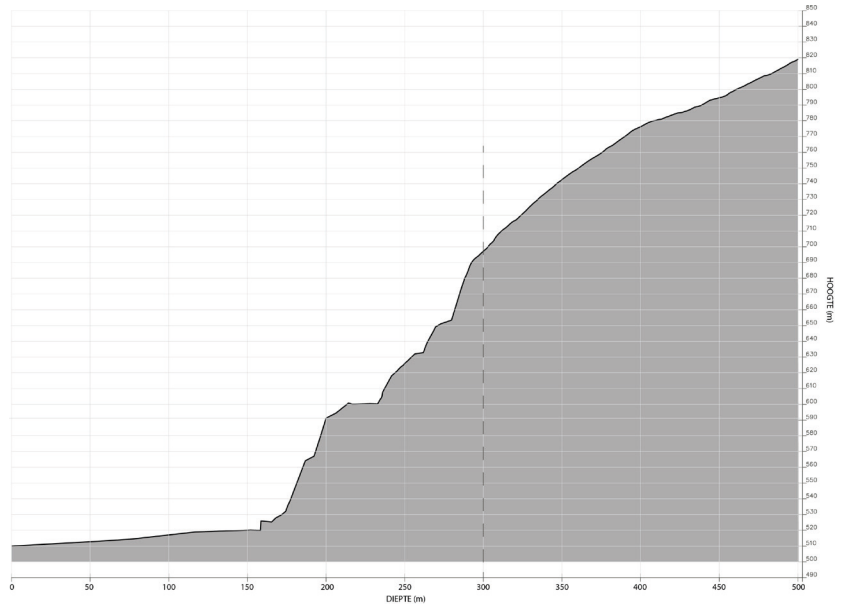
Het terrein beslaat ongeveer 14 hectare, waarvan het centrale ontginningsvlak circa 9 hectare vormt. In totaal is hier ongeveer 1.500.000m³ dolomiet gewonnen. De scherpe hellingshoeken van 70° tot 85° laten de opeenvolgende fases in de bergwand als sneden in het gesteente zien.

De aanwezigheid van het gesteente wordt vormgegeven door hoogteverschillen tot circa 20 meter tussen groevebodem en bovenzijde van de terrassen, waarbij het totale hoogte verschil ongeveer 170 meter bedraagt.





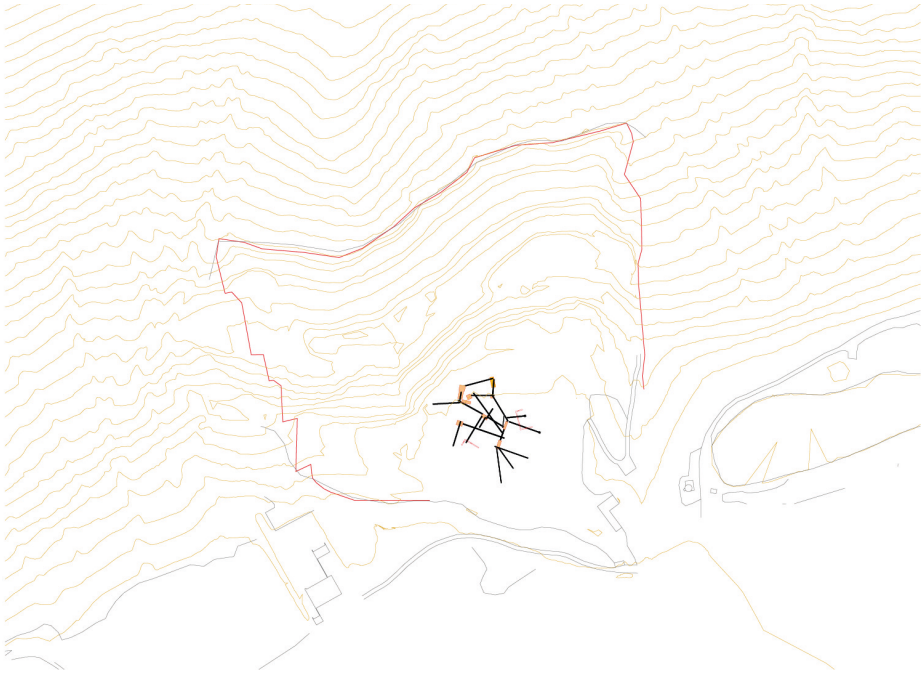
Plattegrond Steinbruch Lahntal Wörgl



Doorsnede Steinbruch Lahntal Wörgl



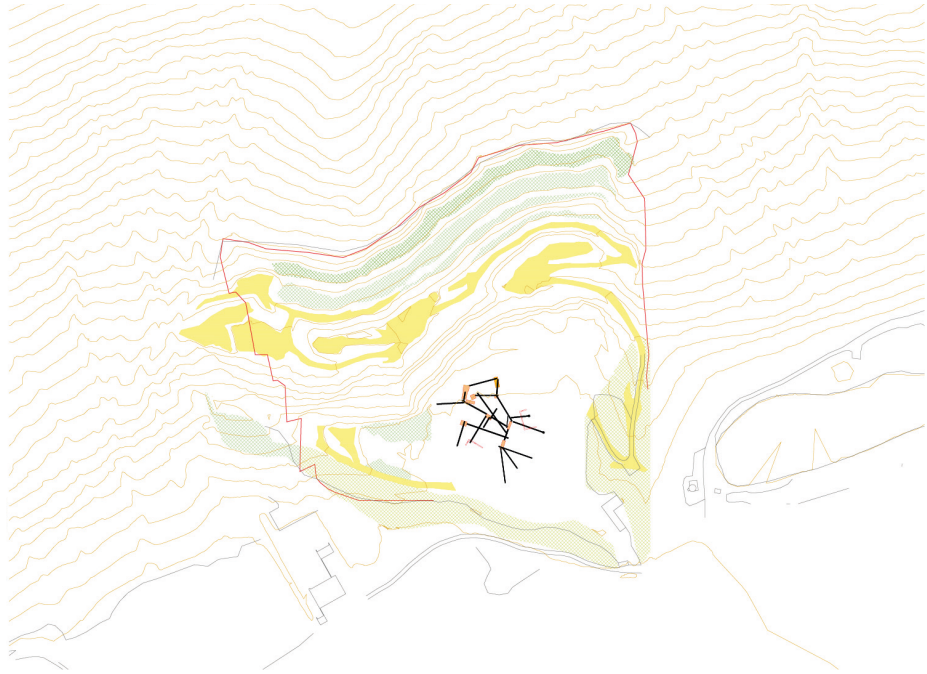
Wegen netwerk Steinbruch Lahntal



Vermaalmachine Steinbruch Lahntal

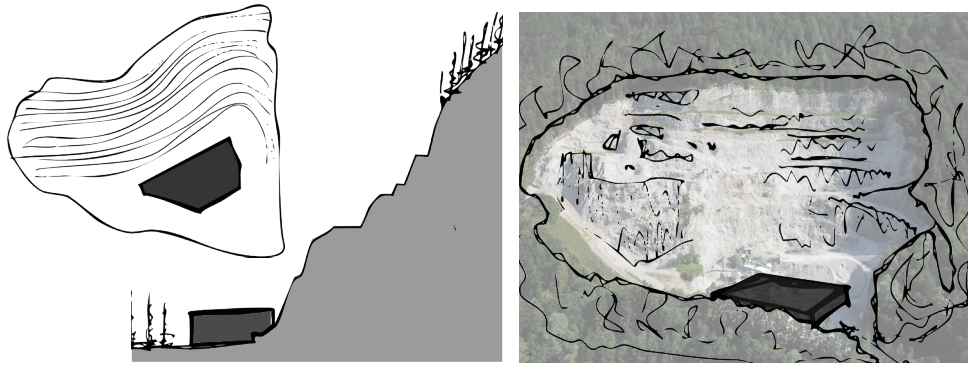


Tijdelijke groenvoorziening Steinbruch Lahntal

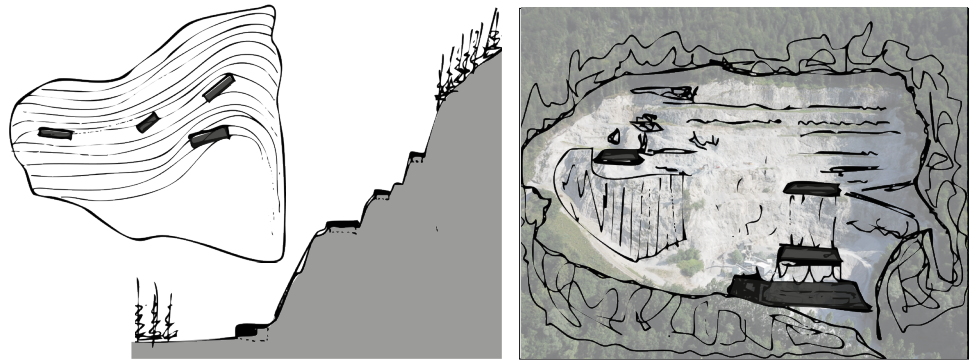


Totaal Steinbruch Lahntal

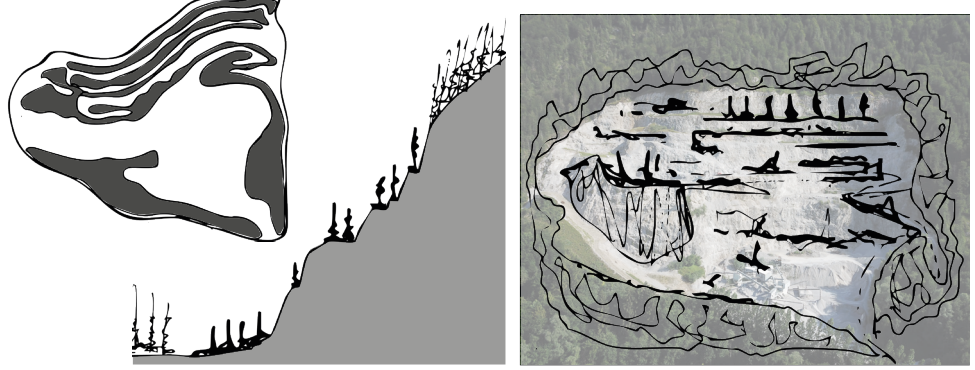
DE EERSTE RUIMTELIJKE CONCEPTEN



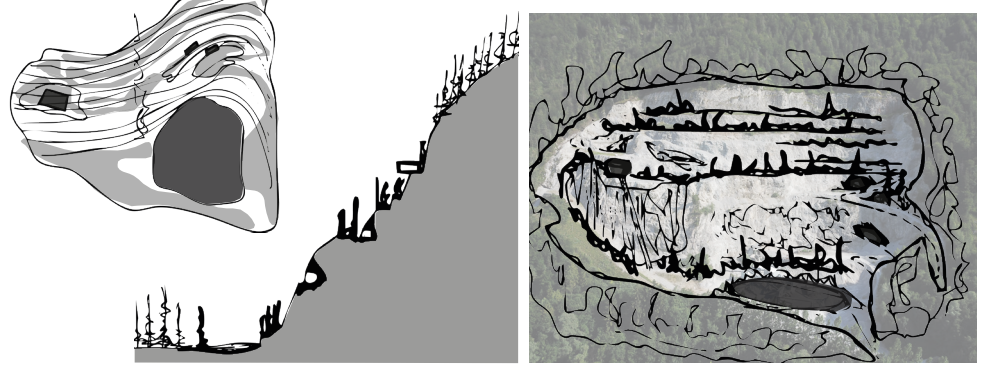
Ruimtelijkconcept distributiecentrum



Ruimtelijkconcept wellness



Ruimtelijkconcept natuur



Ruimtelijkconcept route met rustplekken

De eerste conceptuele verkenningen voor de herbestemming van de verlaten steengroeve zijn gedaan op basis van verschillende scenario's. Het idee van route door de groeve, geïnspireerd door de groeve fungeert als route om het gesteente uit de berg te krijgen; Een distributiecentrum ter aansluiting bij de industriële identiteit van Wörgl en de groeiende vraag naar online logistiek; Een wellness waarbij de groeve een plek van rust en herstel wordt; Een theater of openluchtpodium waarbij de wand zelf decor en akoestisch element wordt; Een landschappelijke route met architectonische rustpunten, zoals Werner Tscholl; Maar ook een boer waarbij stal en restaurant samen gaan, zoals te zien in de binnenstad is overwogen.

LOCATIE BEZOEK EN RUIMTELIJKE OBSERVATIES

Op 14 november 2024, sprak ik met de opzichter van Steinbruch Lahntal: Josef Kurasch, de technisch operationele beheerder van de groeve. Het gesprek leverde belangrijke inzichten op over de geschiedenis, werkwijze, regelgeving, lokale betrokkenheid en toekomstvisies voor het terrein.
De groeve draait met een klein kernteam van vijf mensen, aangevuld met twee logistieke medewerkers en af en toe een specialist van buitenaf. Deze beperkte schaal maakt duidelijk dat de groeve wel functioneel is binnen de regio, maar geen grote werkvoorziening vormt voor de stad.

De schaal en vorm van de groeve is grotendeels bepaald door de berg zelf. Er is geen sprake van ontwerp op menselijke maat, behalve in veiligheidsvoorzieningen. De infrastructuur is essentieel: toegangswegen, schachten en transportfaciliteiten worden dagelijks gebruikt en ingezet voor het winnen van gesteente en het functioneren van de groeve. Hierdoor ziet de lokale gemeenschap de groeve vooral als functioneel gebied: men schaamt zich er niet voor, maar voelt ook geen sterke aantrekkingskracht of binding. Toch ziet Josef potentie in mijn afstudeeropgave. Door nieuwe kwaliteiten toe te voegen, zoals recreatie of cultuur, zou er betrokkenheid tussen plaats en gemeenste kunnen ontstaan. Hij verwees naar een project in Italië als inspiratiebron waar ze een groeve hadden getransformeerd naar een dorp met woningen. Momenteel zijn er geen concrete plannen, maar er wordt wel gesproken over toekomstscenario's binnen de industrie afhankelijk van ecologische randvoorwaarden.

Dat ecologische kader bepaalt mede het tempo van ontwikkeling. Het traject voor de laatste heropening duurde zes jaar, onder meer door uitgebreid natuuronderzoek en de bescherming van zeldzame soorten; destijds leidde de aanwezigheid van een specifieke specht tot vertraging. Deze context laat zien hoe langzaam en zorgvuldig elke verandering in de groeve moet plaatsvinden.



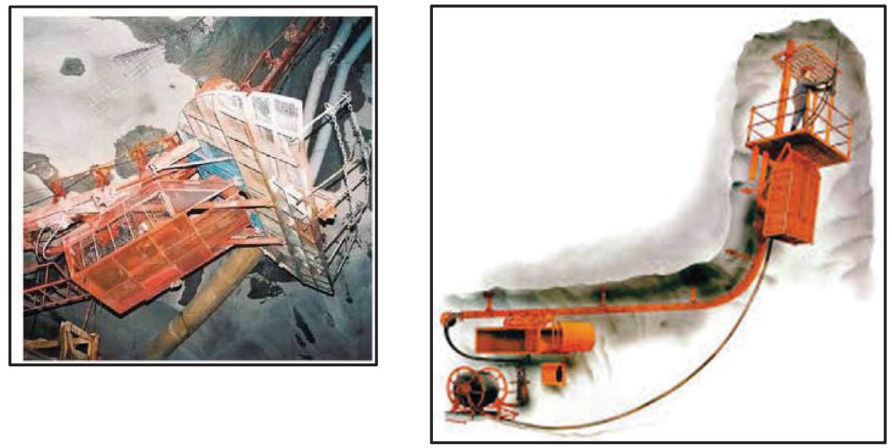
Locatiebezoek Steinbruch Lahntal - Dean Peiniger (2024)

VERKENNING VAN BOUWMETHODIEK

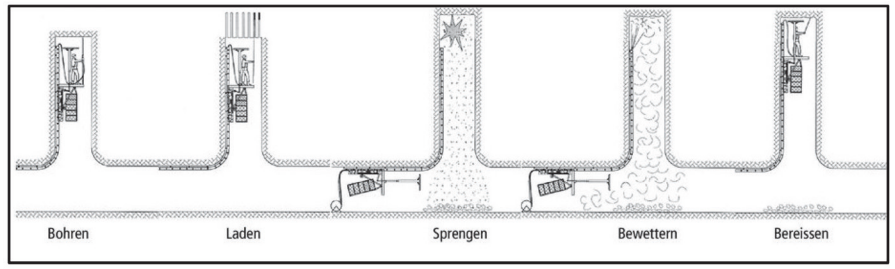
Het delven van dolomiet heeft het landschap in en rondom de groeves gevormd. De methoden die daar worden toegepast: boren, zagen, hakken, losmaken met explosieven, stapelen, breken en sorteren onthullen een bouwlogica: lagen worden gelezen, volumes worden weggenomen.

De sporen van boorpatronen, de terrassering van het ontginningsvlak en de scherpe snijlijnen in het dolomiet kunnen worden vertaald naar bouwprincipes: van modulering, perforatie en ritme tot dragende structuren die reageren op het reliëf. Door deze ontginningstechnieken te bestuderen, ontstaat de mogelijkheid om architectuur te ontwikkelen die niet losstaat van het verleden van de plek, maar juist is afgeleid van de handeling van extractie.

In die zin is de steengroeve een alternatieve bouwmeester. Zij toont hoe materiaal zich gedraagt, hoe massa reageert op kracht, en hoe horizontale en verticale spanningen samen een landschapsprofiel maken. Door deze logica te integreren kan er nieuwe architectuur ontstaan vanuit de plek.



Alimak-Aufbruchbühne - Gasser Felstechnik AG



Schachtaufbruch im Alimakverfahren / Arbeitsschritte - Gasser Felstechnik AG



Stortkoker - Josef Kurasch (2024)

VAN BERG TOT BOUWMATERIAAL

Het huidige beeld van de groeve is het directe resultaat van het industriële ontginningsproces, dat in grote lijnen bestond uit vijf stappen:

Vrijmaken van bomen en vegetatie
Om het gesteente te kunnen bereiken werd de volledige boslaag verwijderd. Hiermee verdwenen lariks, sparren en humus, wat grote open vlakken achterliet en tegelijk de eerste reststroom opleverde: hout en bosgrond.

Losmaken van het gesteente
Met gecontroleerde explosieven werden de wanden laag voor laag losgemaakt. De gekozen hellingshoeken volgden bewust het bestaande reliëf, waardoor het industriële landschap in zekere zin een echo van de berg blijft.

Transport uit de groeve
Via aangelegde paden en stortkokers werd het dolomiet met zware voertuigen naar het verwerkingsgebied gebracht.

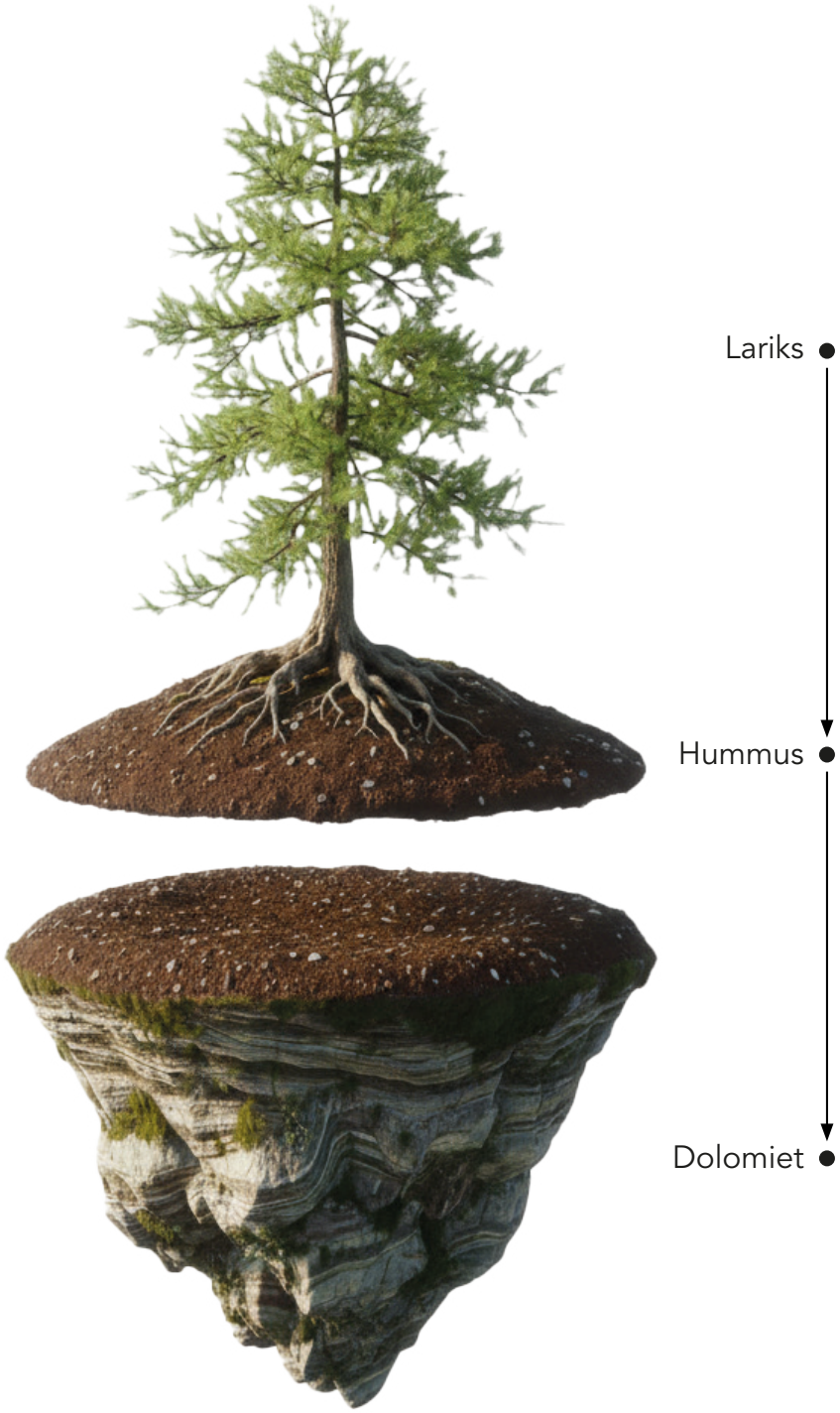
Vermalen tot de juiste korrelgrootte
Het ruwe gesteente werd ter plaatse gebroken en gezeefd, waardoor verschillende fracties ontstonden voor wegenbouw, betonproductie en infrastructuur.

Transport naar de bestemming
Het eindproduct werd hoofdzakelijk binnen een straal van 30–40 km geleverd (pag. 34). Deze beperking is zowel economisch als ecologisch ingegeven en maakt het dolomiet een strikt regionaal bouwmateriaal.

Deze stappen maken duidelijk dat de groeve niet slechts één materiaal heeft opgeleverd, maar een familie van materialen die allemaal terug te voeren zijn op het oorspronkelijke landschap.



Diagram: Ontginningsproces - Jasper Kap (2024)



Ontmoeting tussen boom en berg - Gemini 3 Pro (Nano Banana)

ONTMOETING VAN MATERIALEN

Het dolomiet van de berg en het larikshout dat ooit als boslaag bovenop de berg groeide, ontmoeten elkaar. Wanneer deze weer herenigd worden ontstaat er naast de constructie een symbolische ontmoeting tussen de geologie van de berg en het leven van het bos. In het landschap liggen deze materialen boven elkaar, maar in architectuur kunnen zij elkaar opnieuw ‘ontvangen’. Steen als fundament en hout als verticaal gebaar.

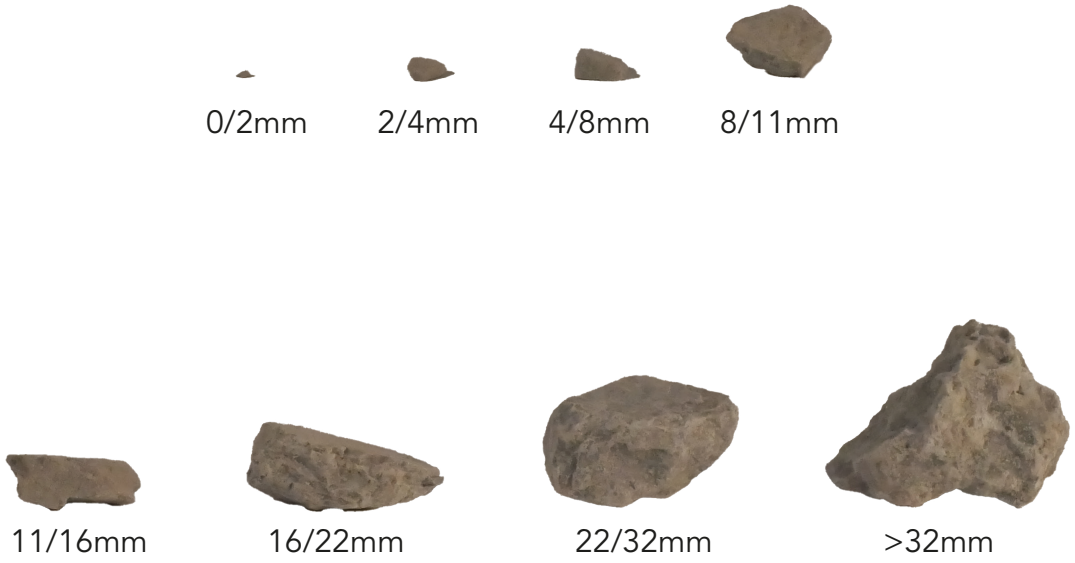
Het interessante is dat dolomiet van nature een ontvangend materiaal is. De groeve zelf toont hoe de berg volumes toelaat, draagt, opvangt. Terrassen, wanden en snijlijnen creëren plekken waar massa zich kan nestelen. Dit principe kan worden voortgezet: beton of dolomietsteen vormt de sokkel, de insnijding, de plek die het hout ontvangt. Daarmee krijgt lariks niet alleen een constructieve rol, maar ook een narratieve namelijk als een nieuwe laag op een landschap dat ooit door ontginning werd opengebroken.

Hout reageert op steen zoals de stad reageert op de berg: het laat zich dragen. Een larikskolom die neerkomt op een dolomieten blok is daarmee technische verbinding. De materialen zoeken elkaar op in andere schaal, gewicht en tactiliteit. De horizontale massa van het gesteente stabiliseert; het verticale ritme van hout begeleid de beweging omhoog.

Dolomiet: de minerale ruggengraat van Lahntal

Dolomiet uit Steinbruch Lahntal vormt de harde, minerale basis van het landschap én van veel regionale bouwmaterialen. Als carbonaatgesteente dat bestaat uit $CaMg(CO_3)_2$ laat het in onderzoek hoge druksterktes zien; laboratoriumtests tonen waarden in de orde van tientallen tot ruim 100 MPa (= 334 opgepompte autobanden), afhankelijk van onder andere korrelgrootte en porositeit (Lakirouhani et al., 2020). Dit maakt dolomiet zeer geschikt als funderingssteen en als toeslagmateriaal voor beton en asfalt.

Wereldwijd wordt dolomiet dan ook veel gebruikt als aggregaat in Portlandcementbeton (Štukovnik et al., 2019), en recente onderzoeken laten zien dat dolomietpoeder de sterkte en microstructuur van beton kan verbeteren. (Divekar & Sawant, 2023).



Dolomiet korrelgroottes - Jasper Kap (2024)



Daar staan wel enkele aandachtspunten tegenover. Als carbonaatgesteente is dolomiet gevoelig voor chemische verwering en specifieke vorm van alkali-carbonatereactie in beton, wat bij hoge alkaliteit en ongunstige omstandigheden kan leiden tot microstructurele schade (Štukovnik et al., 2019; García et al., 2020).



Steinbruch Lahntal Wörgl - Jasper Kap (2024)

LARIKS

Lariks: het verdwenen bos als constructief materiaal

Larix decidua, de Europese lariks, is een naaldhoutsoort met een relatief hoge dichtheid voor zachthout (ongeveer 500–650 kg/m³) en goede mechanische eigenschappen, waardoor het geschikt is als constructiehout (Keith, 1988; Héebenáeová, 2022).

Het hout kent een redelijke druk- en buigsterkte en kan, afhankelijk van sortering en grading, worden toegewezen aan gangbare sterkteklassen volgens EN 338.

Lariks heeft daarnaast esthetische en haptische kwaliteiten: de warme kleur, duidelijke jaarringen en vaak uitgesproken textuur passen sterk bij de alpine context (The Wood Database, z.d.). De natuurlijke duurzaamheid van het kernhout is matig tot goed, zeker wanneer detaillering en ventilatie kloppen (Forest Research, 2024). Tegelijk vraagt lariks om zorgvuldige omgang met vocht: door groei- en krimpgedrag. Hierbij vragen vooral bij kopshout en spinthout om extra aandacht.



Lariks Balken

BEUKEN

Beuken: hygiënisch rijphout en overgang van de bergvegetatie

Fagus sylvatica, de Europese beuk, is een dicht en fijnporig hardhout (circa 680–750 kg/m³) dat al eeuwenlang wordt toegepast in voedselgerelateerde omgevingen, zoals houten snijplanken in de keuken. De homogene structuur zorgt voor een gecontroleerde vochtuitwisseling, is geur- en smaakneutraal en laat zich goed reinigen.

Naast deze functionele kwaliteiten vervult de beuk een belangrijke rol in de alpine vegetatieopbouw. Beukenbossen vormen vaak de overgangszone tussen laaggelegen loof- en gemengde bossen en de hogere naaldhoutgordels. Hierdoor markeren ze een natuurlijke grens in het landschap en dragen ze bij aan de gelaagdheid van de berghellingen.



Beuken balk

DE DRIE KERNGEVOELENS

Tijdens mijn bezoek heb ik het terrein doorlopen om inzicht te krijgen in het werkproces en de schaal van de plek. Tijdens deze wandeling werd duidelijk hoe de groeve op te delen is in zones met verschillende ruimtelijke kwaliteiten en sferen.

De entree van de groeve begint met een smalle doorgang die zich plots opent naar een imposante verticale rotswand. Waarvoor zich een grote vlakke open ruimte uitstrekt, die bezoekers openlijk ontvangt. Ondanks het hekwerk heeft de vlakte een **toegankelijk** karakter, versterkt door de geleidelijke overgang van smal naar breed.

Tijdens het afgraven van de groeve wordt er gekeken naar het bestaande reliëf. Maar door de winning van nieuw gesteente ontstaan er afwijkende ruimtes. Deze ruimtes zijn vrijgemaakt van bomen en vegetatie, waardoor de sporen van het afgraven zichtbaar blijven in het landschap. Deze ruimtes zijn vrijgemaakt van bomen en vegetatie, waardoor de sporen van de afgraving zichtbaar blijven in het landschap. In deze contrasterende relatie schuilen ruimtes met een omsloten **geborgen** karakter.

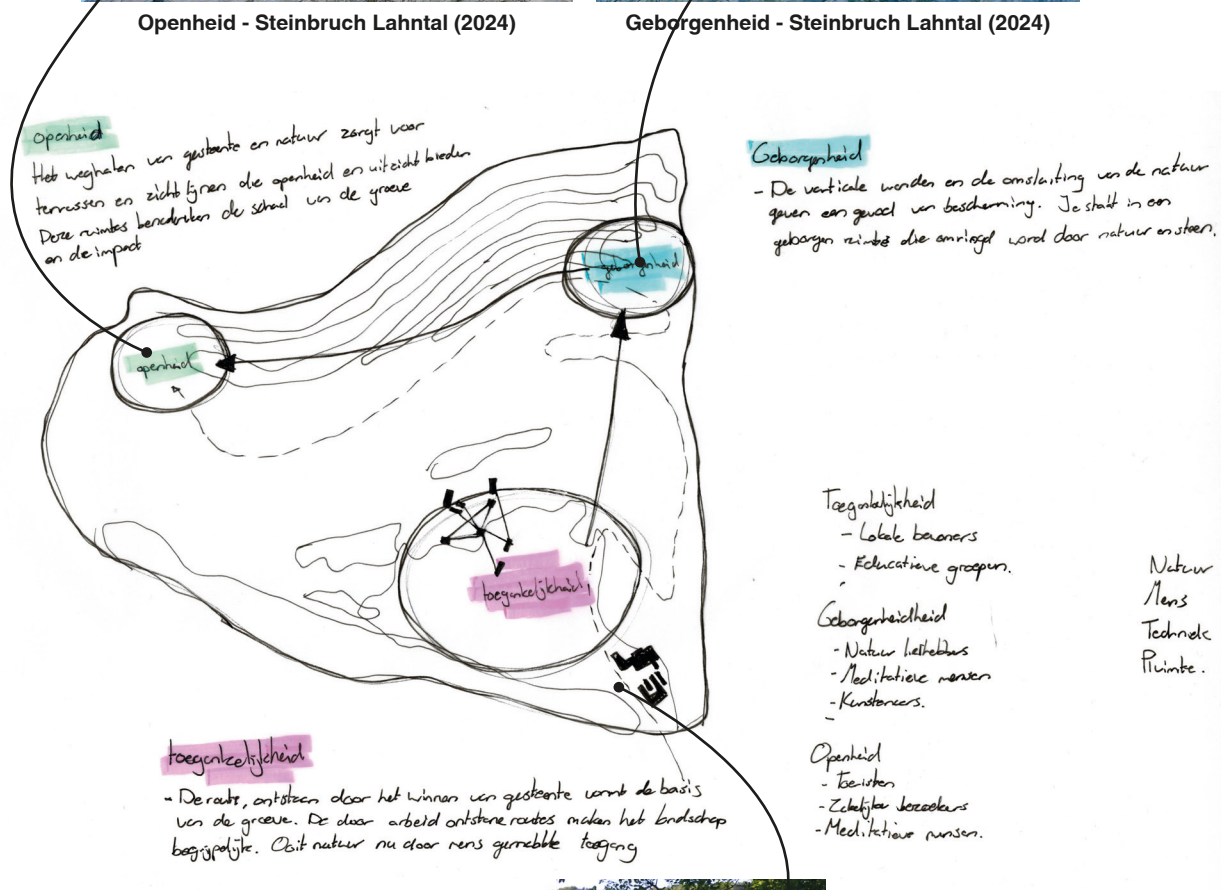
Daarnaast is er rekening gehouden met de logistiek van de steenwinning. Er is een route gecreëerd voor vrachtverkeer dat op en af moest rijden om gesteente af te voeren. Deze infrastructuur begeleid je tot plateaus op hoogten waar men normaliter nooit zou kunnen komen. Ook deze plekken vormen nu waardevolle ruimtes die, mits herontworpen, een uitzicht over Wörgl kunnen vormen en zo een **open** visuele verbinding kunnen aangaan met de stad.



Openheid - Steinbruch Lahntal (2024)



Geborgenheid - Steinbruch Lahntal (2024)





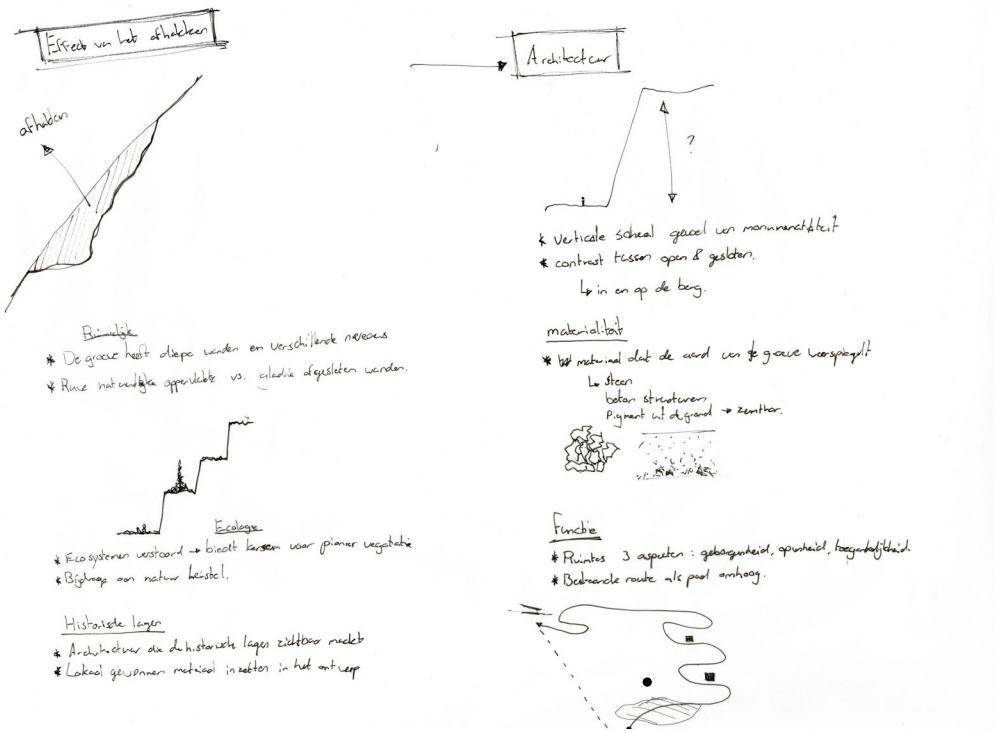
Toegankelijkheid - Steinbruch Lahntal - Otto(2029)

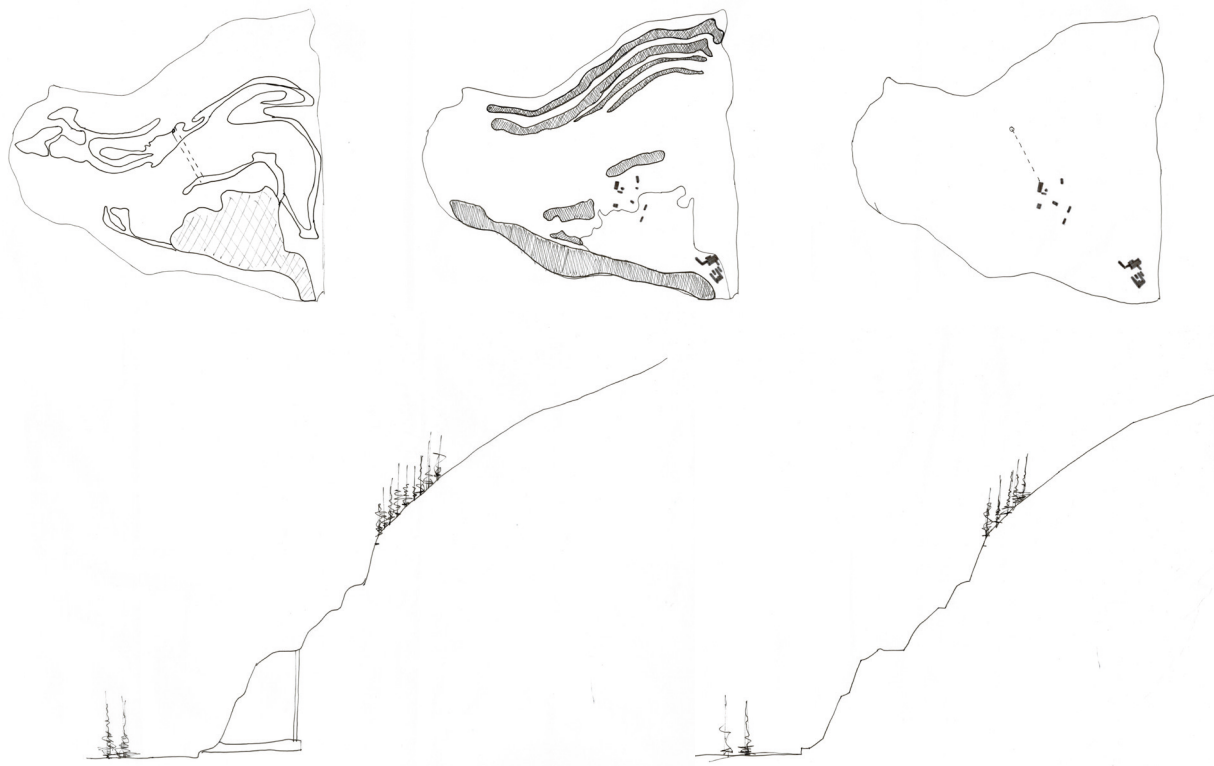
Toegankelijkheid (half in het landschap)
Ruimtes die toegankelijkheid verbeelden, bevinden zich doorgaans op de grens tussen terrein en wand. Ze zijn gedeeltelijk in het landschap geschoven, maar blijven leesbaar vanaf het maaiveld. Deze half ingegraven positie representeert een eerste ontmoeting met de groeve.

Geborgenheid (in het landschap)
Geborgenheid ontstaat in ruimtes die volledig door het landschap worden omarmd. Ze liggen in de massa, waar licht, geluid en temperatuur gefilterd worden. Hierdoor ontstaat een intieme sfeer met een beschermend karakter

Openheid (op het landschap)
Openheid krijgt vorm in ruimtes die bovenop het landschap liggen, vrij van insluiting en gericht op uitzicht. Deze posities maken de omgeving maximaal ervaarbaar: het landschap ontvouwt zich rondom de ruimte en gaat de relatie aan met de horizon.







05

PROGRAMMA

CRITERIA VOOR HERWAARDERING

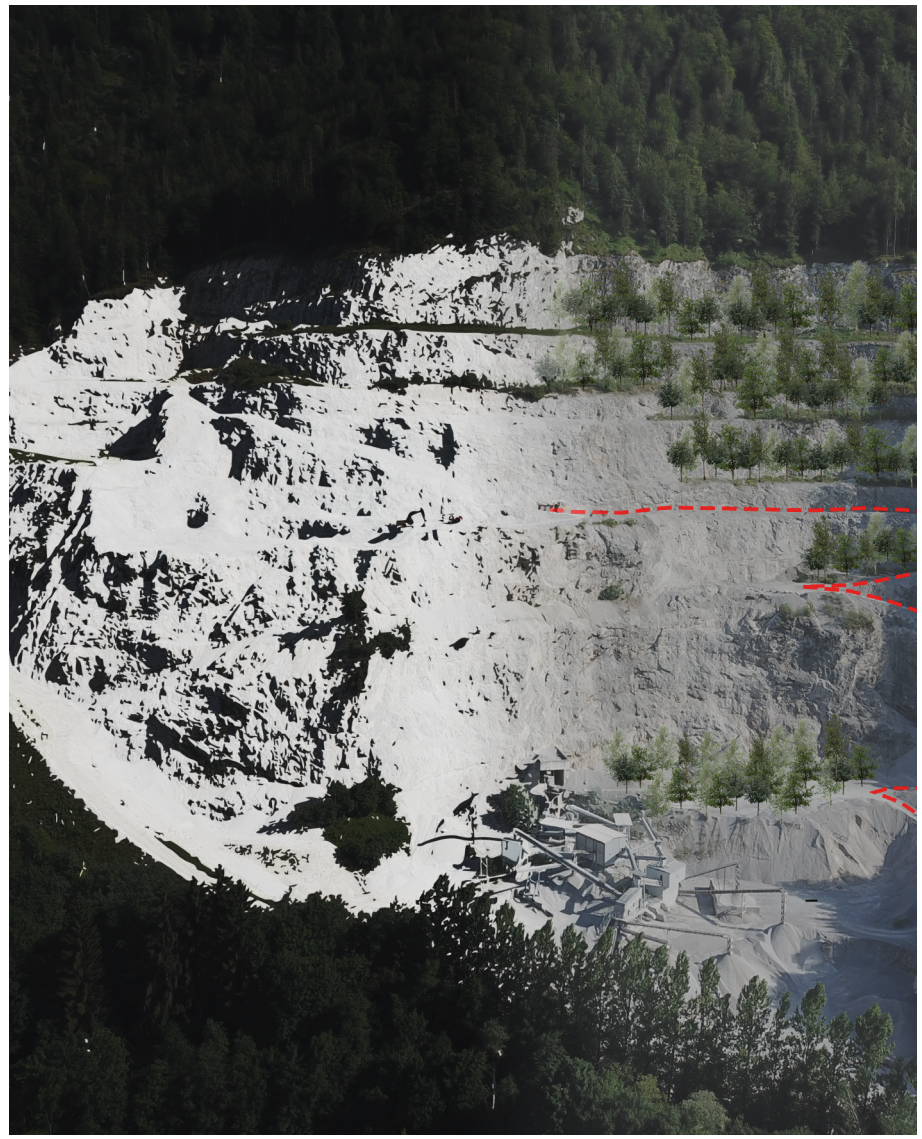
Bij het herbestemmen van een plek zoals een verlaten steengroeve draait waardering vooral om het creëren van betekenisvolle activiteiten die mensen regelmatig terug laten keren. Een ruimte blijft behouden wanneer deze plek functioneert binnen het dagelijks leven. Herbestemming vraagt daarom om programma's die zowel economische vitaliteit (zoals kleinschalige productie, ambacht of landbouw) als sociale aantrekkingskracht (zoals horeca, educatie, evenementen of culturele programmering) verbinden. En waardering ontstaat wanneer architectuur ruimte biedt aan toe-eigening: het vermogen van gebruikers om een plek zich eigen te maken (Hertzberger, 2008).

Dit betekent dat functies flexibel, toegankelijk en herkenbaar moeten zijn. Wanneer gebruik, landschap en cultuur elkaar overlappen, ontstaat een vorm van dagelijkse betrokkenheid die verval tegengaat en behoud vanzelfsprekend maakt. Voor een post-industrieel landschap betekent dit dat de nieuwe activiteiten niet los mogen staan van de identiteit van de plek.

PROGRAMMAONTWIKKELING: HET CONCEPT

In Oostenrijk zijn koeien een belangrijk onderdeel van de cultuur en de economie. Ze zijn dragers van tradities en producenten van melk, kaas en boter. In Wörgl, midden in de stad tussen het gemeentehuis en de bank, bevindt zich zelfs een stal.

Het vee toont hoe verweven landbouw en dagelijks leven in Oostenrijk zijn. Door dit programma bij de groeve te plaatsen, wordt niet alleen het lokale agrarische karakter verbonden met de industriële geschiedenis van de plek, maar krijgt het Narbenraum ook de vereiste sociale en economische waarde.



Herwaardering van de Lahntal Steinbruch

PROGRAMMAKEUZE: STAL, KAASKELDER, RESTAURANT

Het programma is opgesteld op basis van productie- en ruimtebehoeften, aansluitend bij kleinschalige melkveehouderij in Tirol. In Oostenrijk werken ze gemiddeld met 15–25 koeien. Waarbij deze zuivelketens melk, kaas en boter lokaal worden verwerkt en afgezet. Door deze richtlijnen te combineren ontstaat er een programma, waarin een stal, een kaaskelder en een kleinschalig restaurant een complete productie vormen.

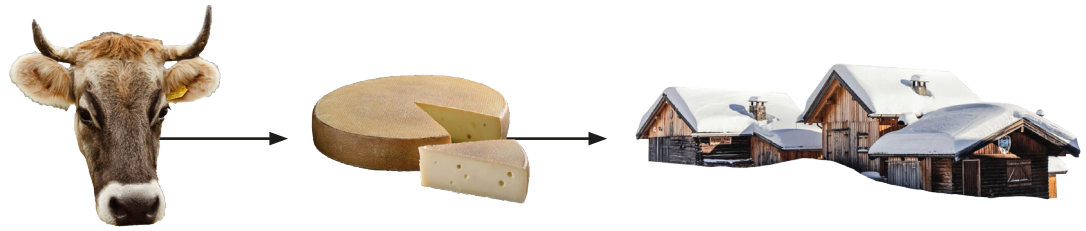
Veeteelt, KOEIENSTAL
- Stalruimte per koe: Ongeveer 10 m^2 per koe is een gangbare maat, dus voor 15 a 20 koeien heb je ongeveer 200 m^2 nodig. Dit zorgt ervoor dat de koeien voldoende bewegingsruimte hebben.
- Achterruimte voor voer en opslag: 10–15 m^2 voor het opslaan van hooi, stro en voer.

Kaasproductie, KAASKELDER
A. Tiroler Almkäse / Bergkäse
- Type: Halfharde tot harde kaas
- Melk: Rauwe of licht verhitte melk
- Rijpingstijd: 3 tot 12 maanden (soms tot 18)
- Kenmerken: Pittig, nootachtig, vaak met een natuurlijke korst
- Gewicht per wiel: 10–30 kg

B. Graukäse (grijze kaas)
- Type: Vetarme zure melkkaas (uit overgebleven melk)
- Rijping: Slechts 1–3 weken
- Gebruik: Regionale delicatesse, snel klaar
- Gewicht per stuk: ±0,5–1 kg

Aantal kazen:
- Maak 3,5 kg kaas per dag
- Kazen 6 maanden rijpen (180 dagen)

Totaal
- 3,5 kg × 180 dagen = 630 kg aan kaas in opslag. Werk met wielen van ±10 kg = ±63 kaaswielen tegelijk in opslag.



Horeca, RESTAURANT
Aantal gasten per dag kleinschalig restaurant:
- Capaciteit binnen: 30–40 zitplaatsen wellicht meer bij mooi weer +20 gasten
- Bezoekfrequentie: Niet iedereen komt elke dag. - Gemiddeld 50 gasten per dag.

Zuivelverbruik per persoon
Gemiddeld gebruik per persoon bij een maaltijd:
- Kaas (bv. bij gerechten, borrel): 50–100 g
- Boter (voor koken/brood): 10–20 g

Per dag nodig:
- Kaas: 50 gasten × 75 g = 3,75 kg
- Boter: 50 gasten × 15 g = 0,75 kg

Totale melkbehoefte per dag:
- Voor 1 kg kaas is ±10 liter melk nodig = 3,75 kg kaas = ±37,5 liter melk
- Voor 1 kg boter is ±20 liter melk nodig = 0,75 kg boter = ±15 liter melk
Totaal: ±53 liter melk per dag nodig

Hoeveel melk van de koe:
- Een koe geeft gemiddeld 20–25 liter melk per dag (biologisch gehouden koeien wat minder, ±15–20 liter)
Voor 53 liter per dag heb je ±3 koeien nodig (bij biologische/ kleinschalige productie: eerder 4 à 5 koeien om marge te hebben)

PROGRAMMA EN AANRAKING MET DE GROEVE

De drie programma's zijn eerst onderzocht middels abstracte ruimtelijke volumes: rechthoeken die uitsluitend de functionele eisen vertegenwoordigen. Door deze volumes te toetsen op verschillende locaties werd zichtbaar hoe elk programma een eigen relatie met de groeve aangaat.

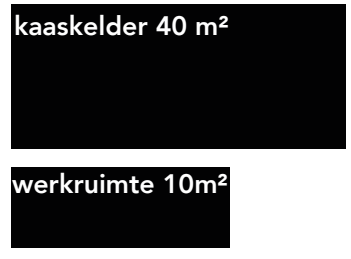
Voor de stal is een volume dat half in de berg wordt geschoven onderzocht. De toegankelijkheid van de groeve wordt zo benadrukt. Bezoekers betreden vanaf hier het gebouw, die verankerd is in de minerale randzone. De stal vormt daarmee zijn overgang tussen landschap en architectuur.

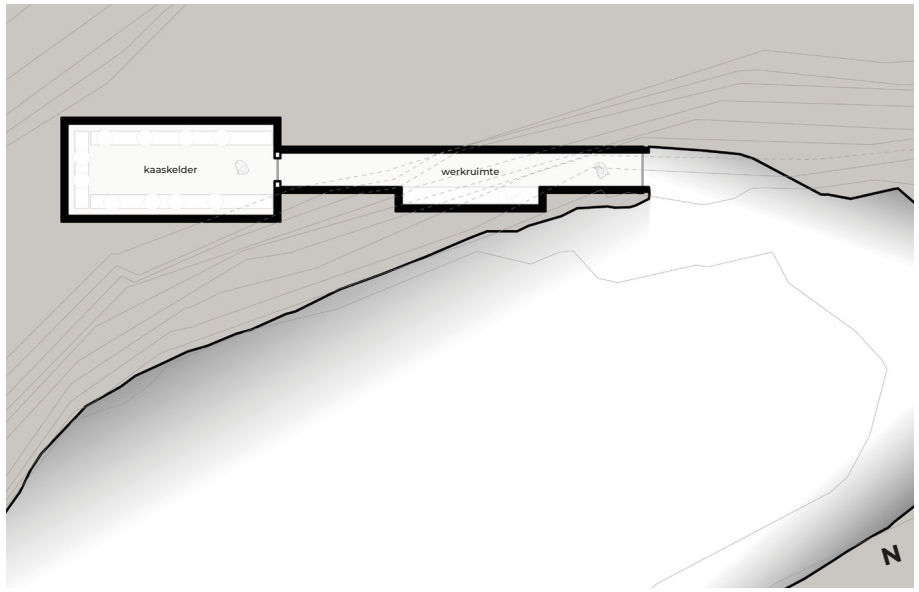




Programmatische stal

In tegenstelling tot de stal is de kaaskelder volledig in de berg geplaatst. Dit omdat het programma vraagt om een constante temperatuur, gecontroleerde luchtvochtigheid. Door het volume volledig in te graven ontstaat een ruimte die omsloten wordt door de massa van de berg, waardoor functie en locatie samen het meest introverte punt van de route vormen.

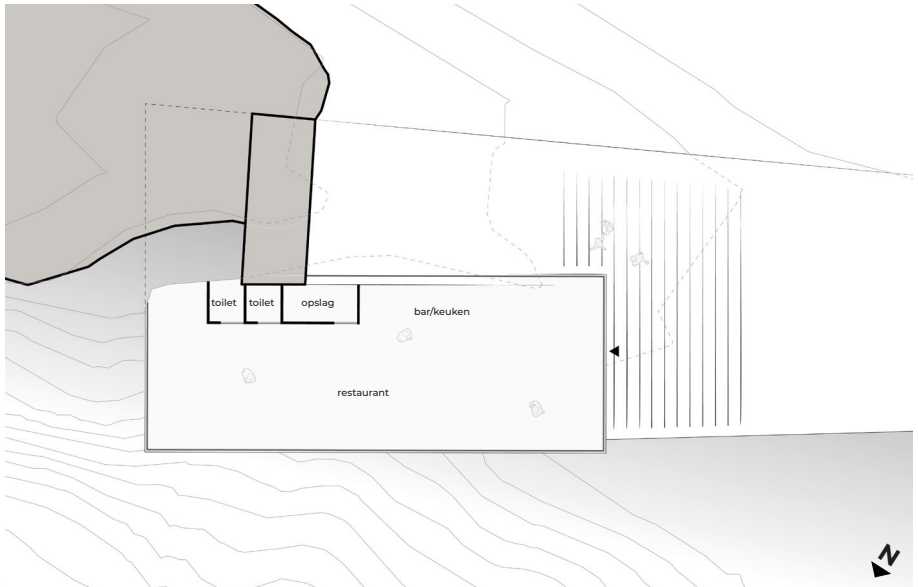




Programmatische kelder

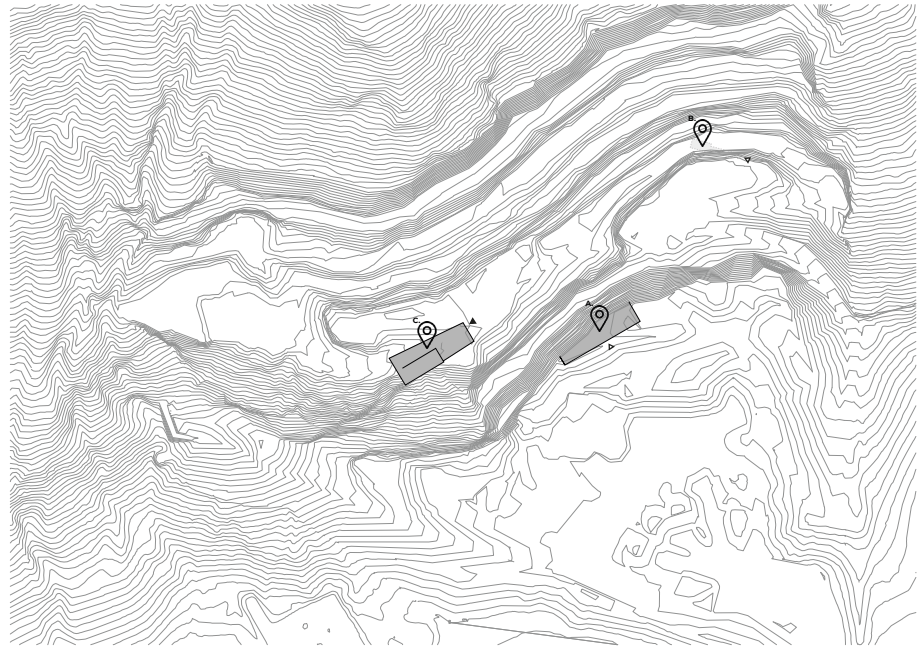
Tenslotte is het restaurant gepositioneerd op de berg. Het programma vraagt namelijk om licht, zicht en verblijfskwaliteit. Door het volume boven op de groeve te plaatsen, vormt het een tegenhanger van de kelder: een open, lichte en publieke ruimte die de route van beneden naar boven afrondt.





Programmatische restaurant

In deze opeenvolging ontstaat een ruimtelijk ritme waarin functie en landschap in drie gradaties met elkaar in aanraking komen: half in, in en op de berg. Met de drie rechthoekige volumes wordt deze logica inzichtelijk en vormt het fundament voor de verdere architectonische uitwerking. Ze markeren de positie en de aanraking met het landschap, maar doen ruimtelijke nog niets met de specifieke kenmerken van de groeve. De vormgeving moet nu voortkomen uit de context en esthetiek van de plek. Zodat de gebouwen werkelijk reageren op de ruimtelijke en atmosferische kwaliteiten van de Steinbruch Lahntal.



Programmatische situatie

06

VORM

VORMSTUDIE: BOUWEN MET HET LANDSCHAP

Door het gesteente letterlijk over te trekken ontstaat inzicht in de natuurlijke geometrieën die de groeve vormgeven. De groeve wordt getrapt om toegankelijkheid te maken; terrassen vormen paden, plateaus voor het winnen van gesteente. En wordt nu gebruikt om architectuur te laten landen. De bergwand is een stijgpunt en het terras een rustpunt. Verticaliteit en horizontaliteit werken hier samen.

De drie kerngevoelens uit het locatiebezoek vormen daarmee concrete ontwerpmiddelen die in de vorm van de groeve verankerd zijn. Door varianten te onderzoeken, ontstaat een vormstudie die zowel emotie als functie draagt. Volumes die meebuigen met de helling, ruimtes die zich in de wand nestelen en constructies die zweven boven een terrassering. De vorm legt niet alleen voelbare kwaliteiten vast (ruw, fijn) maar bepaalt ook hoe het programma zich logisch kan re-organiseren aan de vorm.

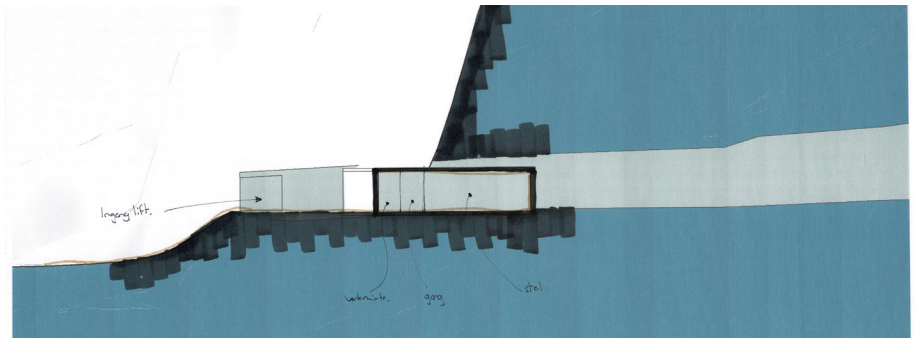
Doormiddel van vormstudies en schetsen zijn verschillende mogelijkheden onderzocht, die zich betrekken tot de uiting van de ruimtelijke kwaliteit in lijn met de schaal van de groeve. Hierbij is uitgegaan van de gebruiker. Zo is de stal voor de koe, de kaaskelder voor de boer en het restaurant voornamelijk voor de bezoeker.

Na de pragmatische aanpak van het indelen van de gebouwen was het van belang om de geest van de steengroeve terug te brengen. Hiervoor zijn schetsen, maquettes, prototypes en visualisaties gebruikt om deze meervoudig te toetsen.

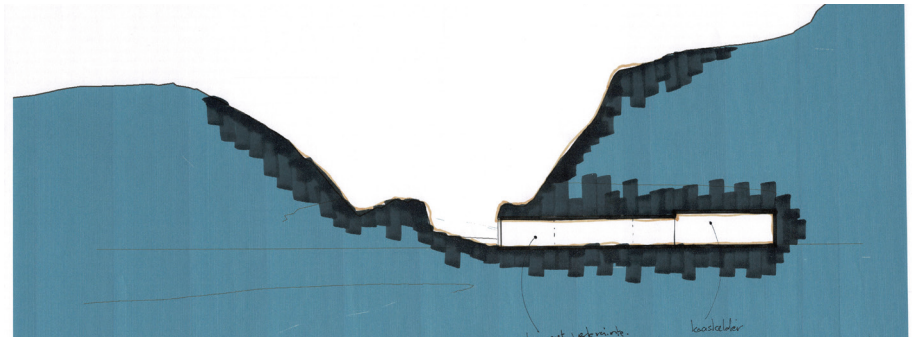


Ruimtelijke testen met korrelgrootte

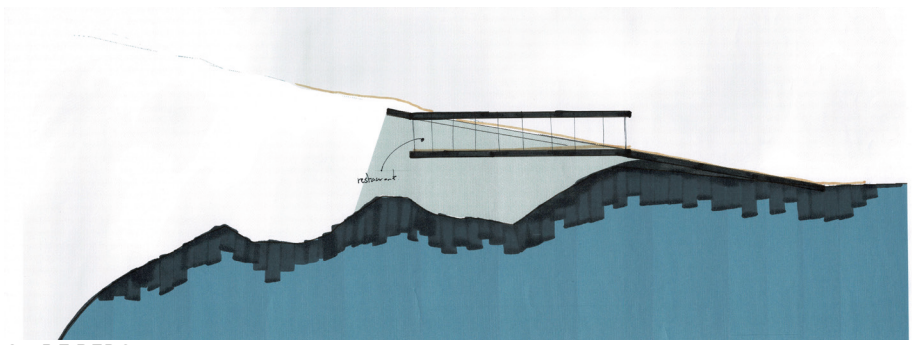
De doorsneden laten zien hoe deze drie principes zich verticaal verhouden tot de groeve. Ze vormen een vroeg antwoord op de vraag hoe architectuur zichtbaar, voelbaar en beleefbaar kan reageren op de gelaagdheid van het terrein.



HALF IN DE BERG



IN DE BERG



OP DE BERG

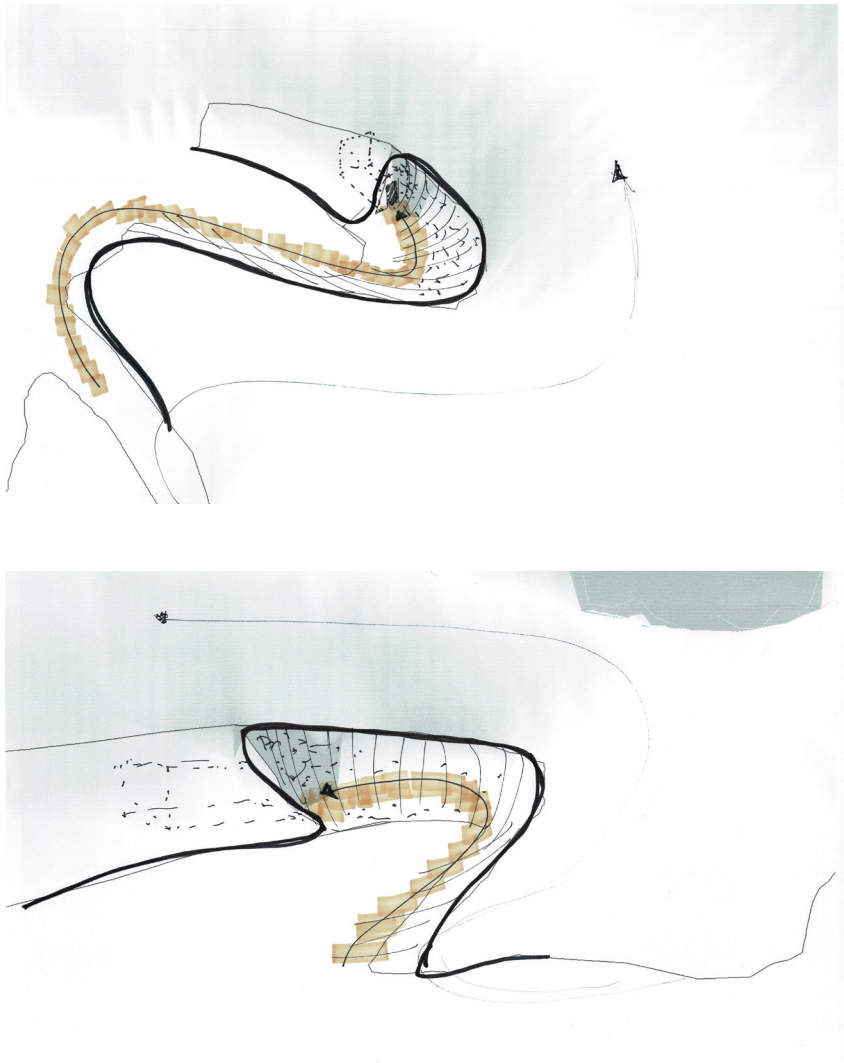
De vroege vormschetsen tonen een eerste verkenning van hoe de drie gebouwposities, beneden, midden en boven, zich kunnen verhouden tot het landschap. De volumes reageren in deze fase vooral op:

- de richting en logica van de route,
- de geometrie en snijlijnen van de groeve,
- de 3 kerngevoelens (half in, in en op de berg)

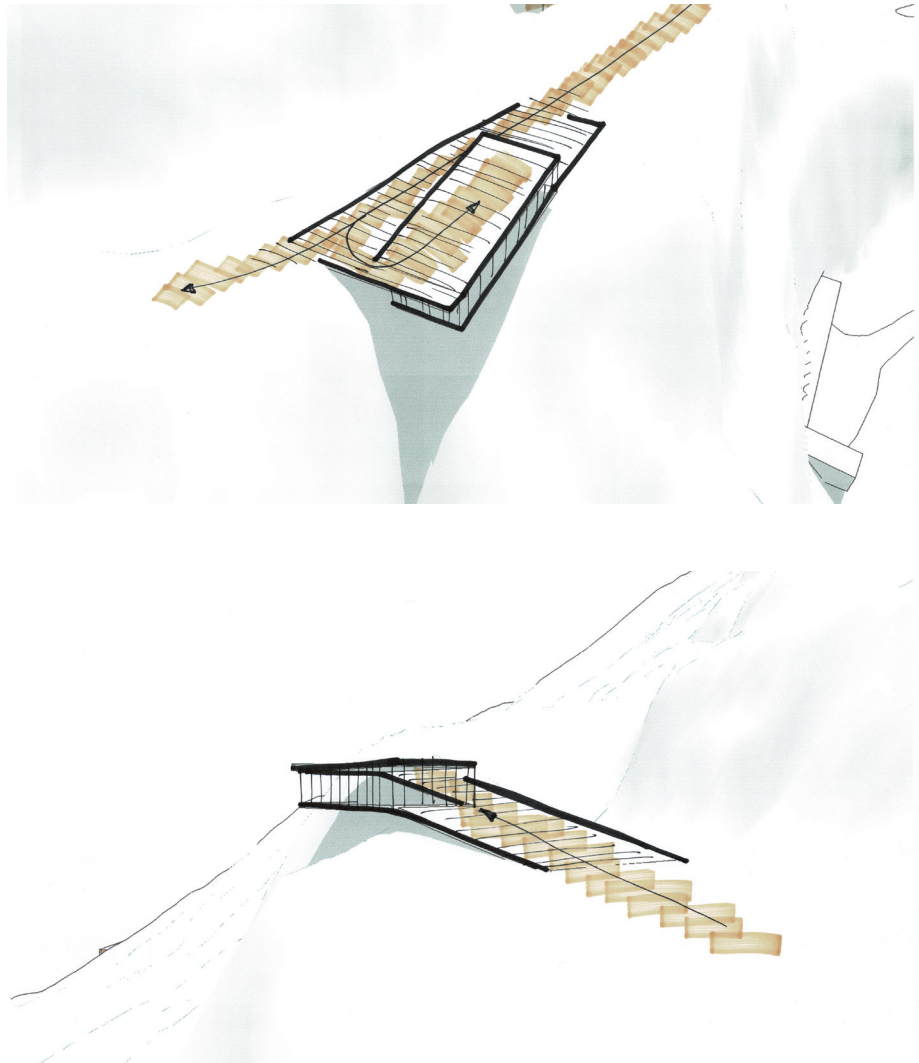


Schetsen benadering stal

Deze studies onderzoeken hoe een vorm zich kan openen, sluiten, ingraven of richten in reactie op de uitgesneden wanden, plateaus en het daarbij behorende programma.
De stal, de kaaskelderingang en het restaurant krijgen hier voor het eerst een ruimtelijke verschijning.



Schetsen benadering kelder



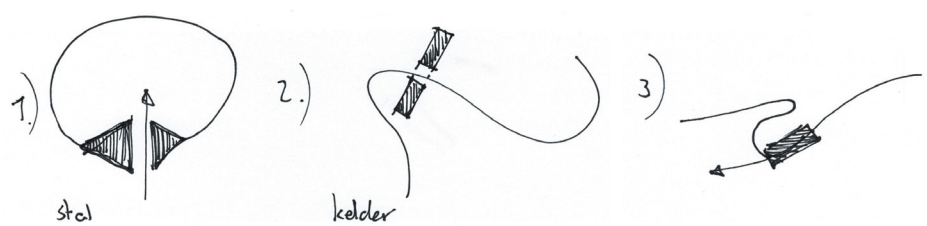
Schetsen benadering restaurant

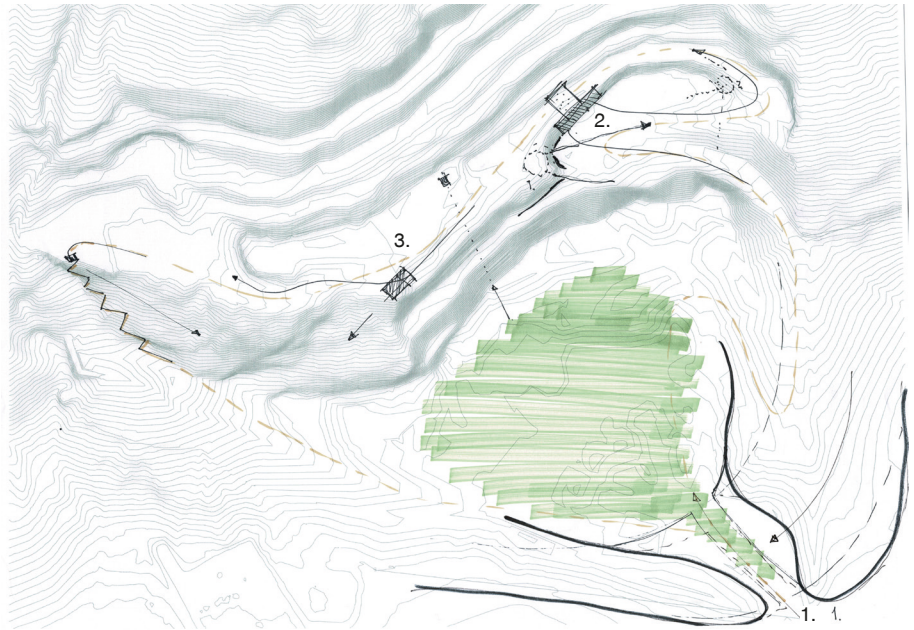
PLAATSING VORM

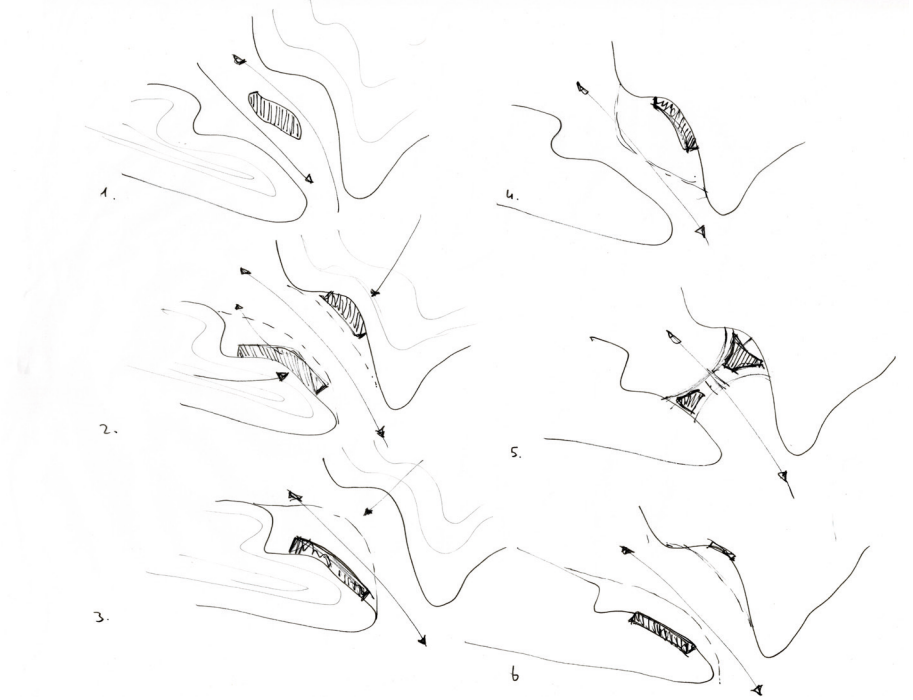
Een verdere analyse van de situatie heeft geleid tot de herinterpretatie van de plaatsing van de stal. Waar aanvankelijk werd verondersteld dat de randzone van de groeve bij de bergwand lag, toont een nauwkeurigere lezing van de topografie dat de oorspronkelijke insnijding aanzienlijk verder naar voren ligt. Deze zone vormt tevens het bestaande toegangspunt voor vrachtwagens en andere voertuigen, en blijkt daardoor een logische schakel tussen terrein en dagelijkse activiteit.

In de eerdere opzet fungeerde de stal als een dieper gelegen toegangsmoment, maar de nieuwe ligging maakt het mogelijk de stal te beschouwen als een uitnodigende entreepartij, waar de bezoeker direct in aanraking komt met de activiteiten die de zuivelproductie ondersteunen. Dit creëert niet alleen transparantie in het proces, maar maakt ook de relatie tussen landschap, productie en consumptie ruimtelijk zichtbaar. Ook klimatologische factoren hebben een rol gespeeld. Door de stal naar voren te verplaatsen, ontstaat een situatie met meer natuurlijke ventilatiemogelijkheden en minder directe zonbelasting op warme dagen, wat relevant is voor het welzijn van het vee.

De uiteindelijke locatie van de gebouwen ontstaat dus uit een samenspel van landschap, logistiek, microklimaat en functionele behoeften.



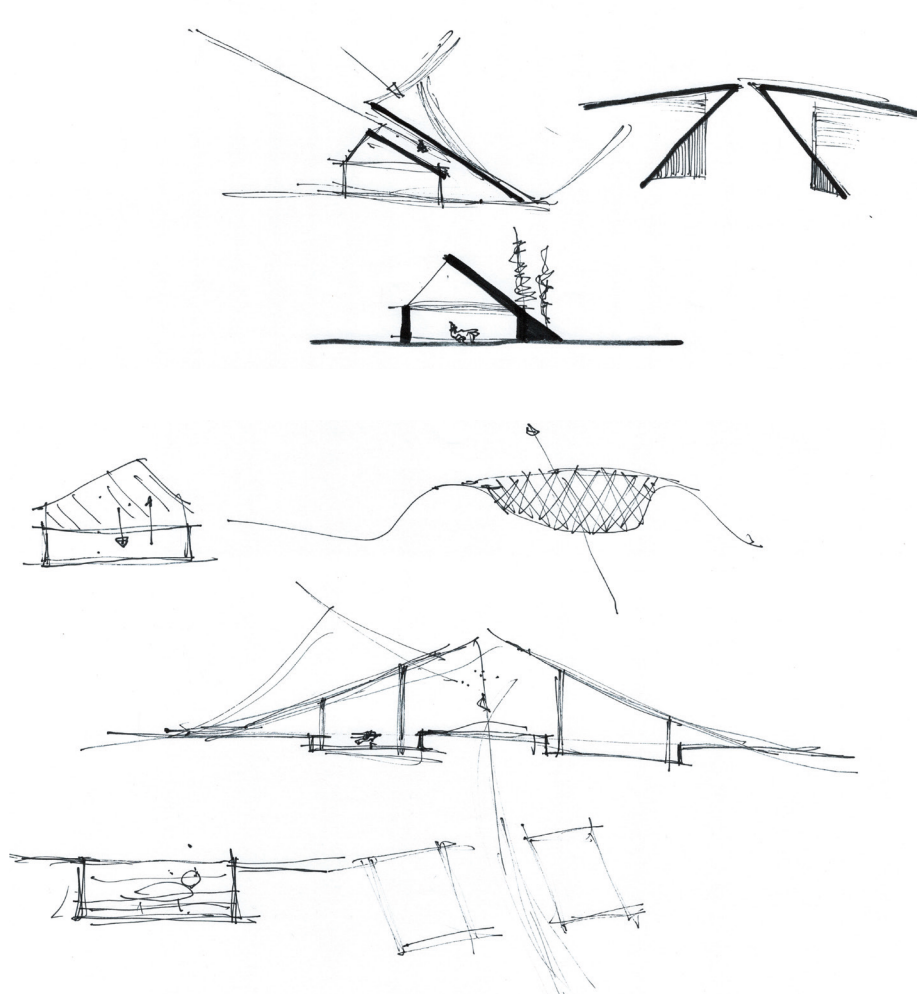




Analyse stal entree

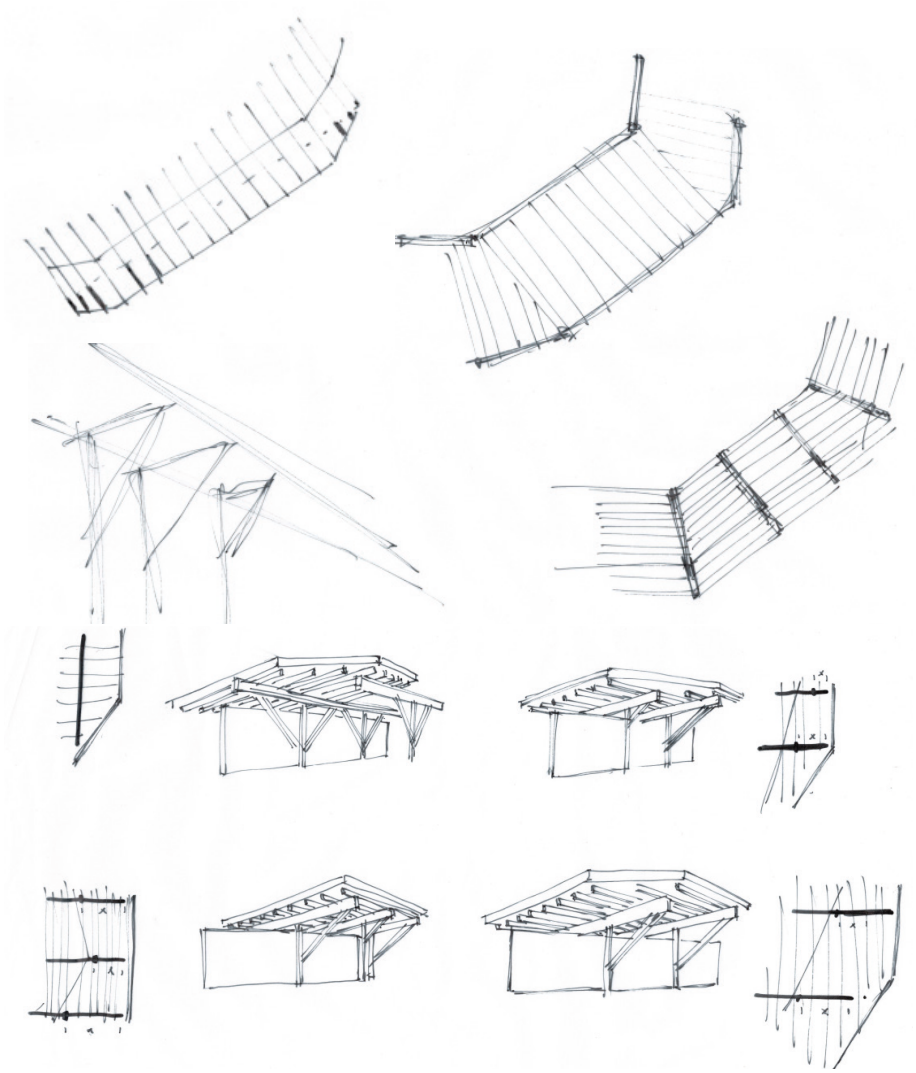
STAL

In de vormstudies voor de stal is onderzocht hoe het gebouw een onderdeel kan worden van de route zelf. De positie half in de berg vormt hierbij het uitgangspunt: het volume is deels ingebed in het landschap, maar blijft toegankelijk en zichtbaar voor de bezoeker. De vorm is onderzocht als een sequentie van doorgang en opening, waarbij de stal niet alleen een gebouw is dat men passeert, maar een doorgang vormt die deze poortachtige stal tot een eerste aanraking met de groeve: een plek waar beweging, functie en landschap elkaar kruisen.



Doorsnede schetsen stal

De diagrammen laten zien hoe de vorm van de stal is afgeleid uit de hoogtelijnen van het landschap, en hoe die vorm vervolgens doorwerkt in de structuren van de gevelopbouw, de spanten en de balklaag. Dit principe wordt ook toegepast in het restaurant, waar de hoogtelijnen de basis vormen voor de volumewerking en de constructieve richting. Hier wordt zichtbaar hoe landschap en structuur onlosmakelijk met elkaar verbonden zijn.



Balklaag schetsen

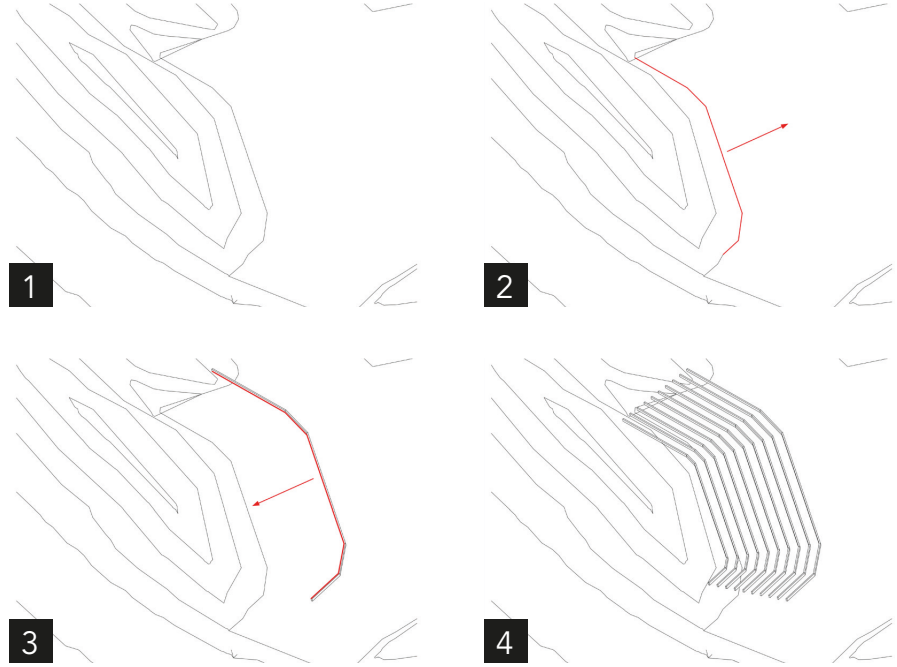
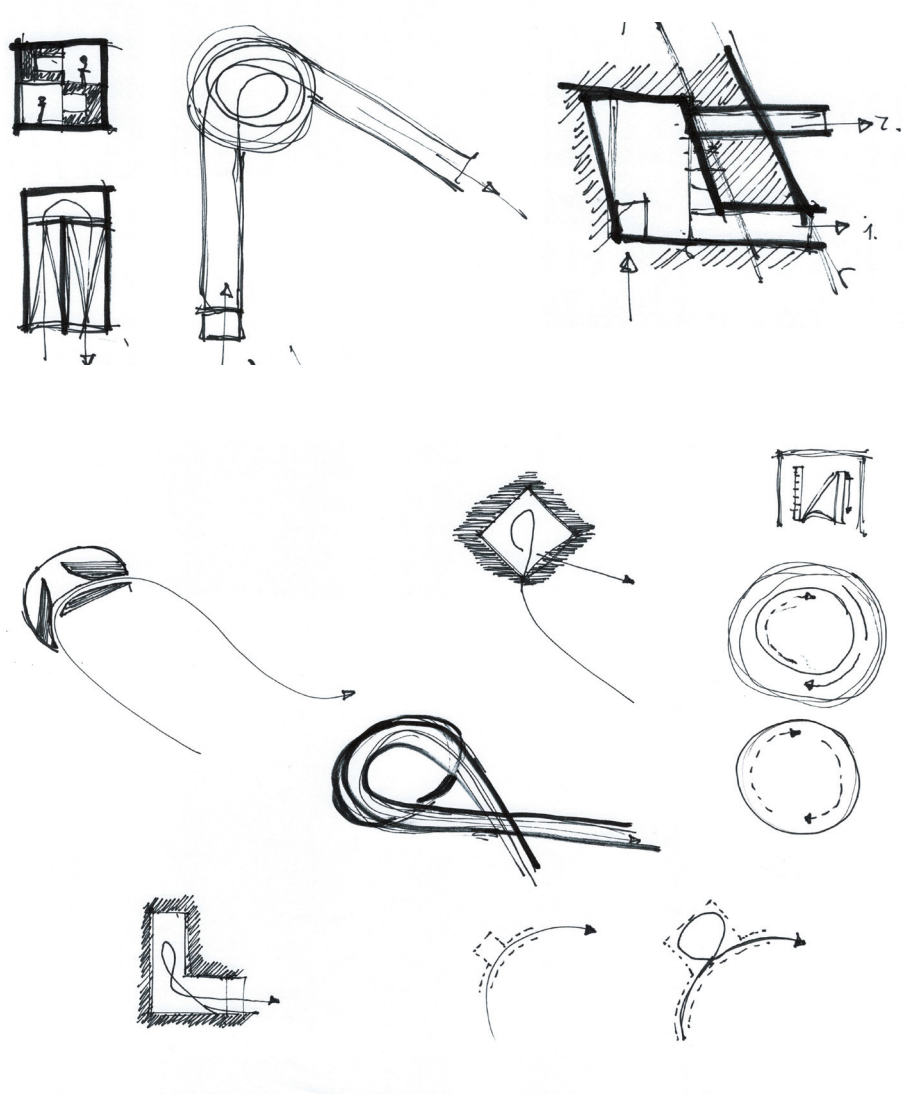


Diagram opbouw balklaag

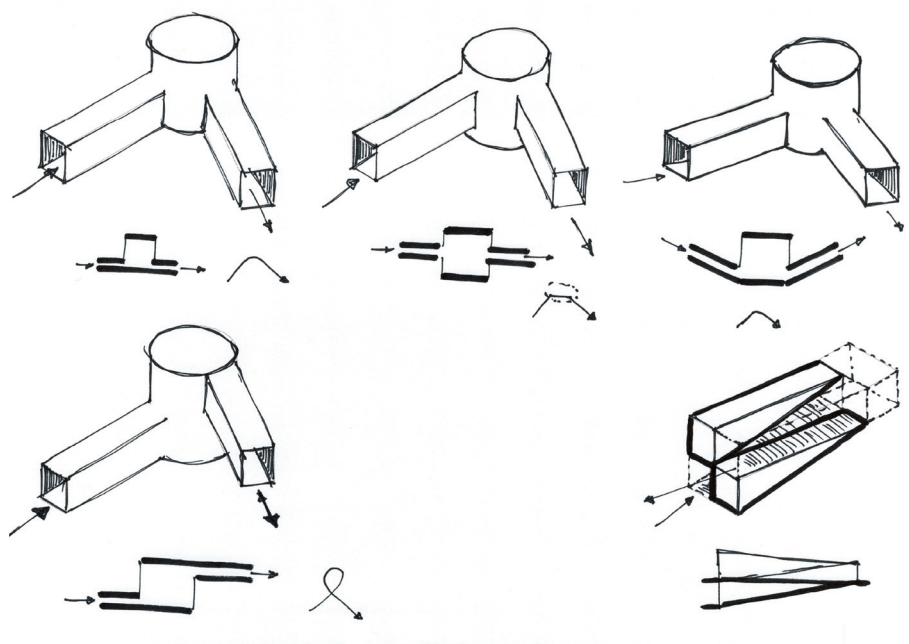
KELDER

Voor de kaaskelder stond de vraag centraal hoe de vorm zich kan hechten aan een nieuwe schacht die normaal in de groeve wordt gebruikt voor het transporteren van dolomiet. Deze schacht vormt de basis voor een reeks onderzoeken naar de manier waarop een cilindervorm in de berg kan worden benaderd.

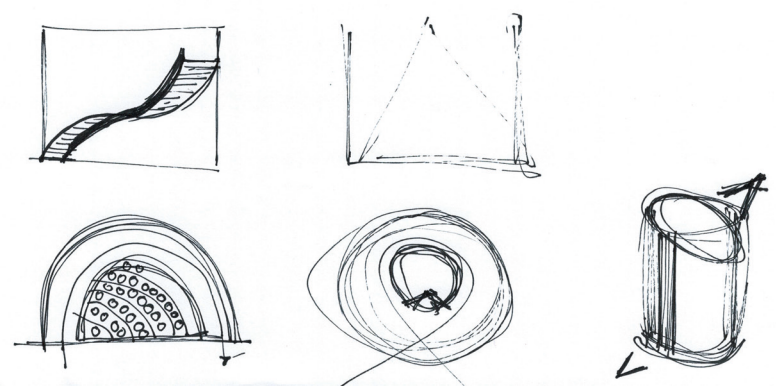


Routing schetsen kaaskelder

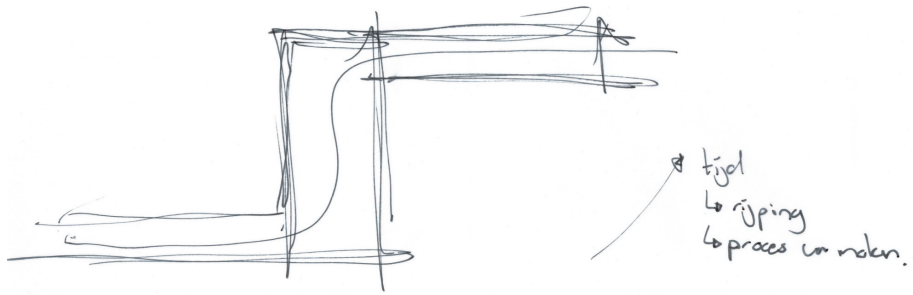
In de studies is verkend hoe een bezoeker de kelder betreedt, hoe de ruimte zich opent of vernauwt, en hoe de cilinder als verticale ruimte kan worden verlaten.

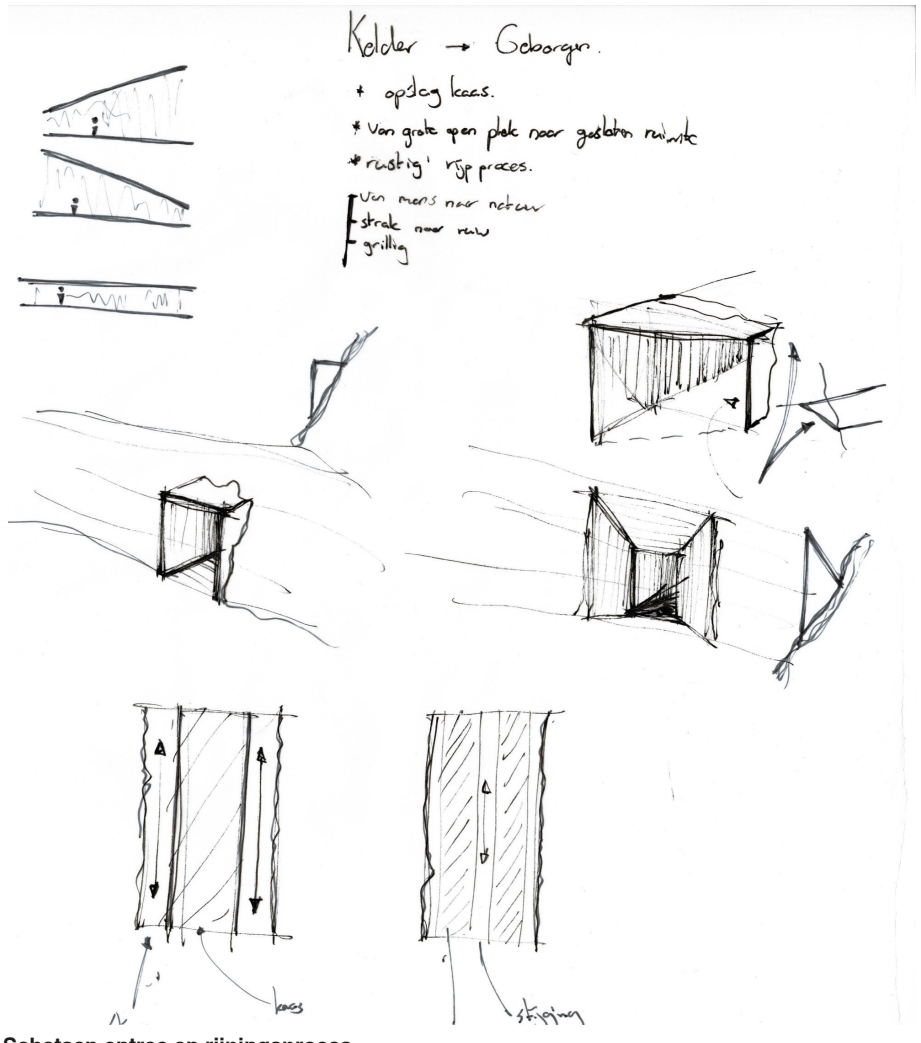


Gang schetsen kaaskelder

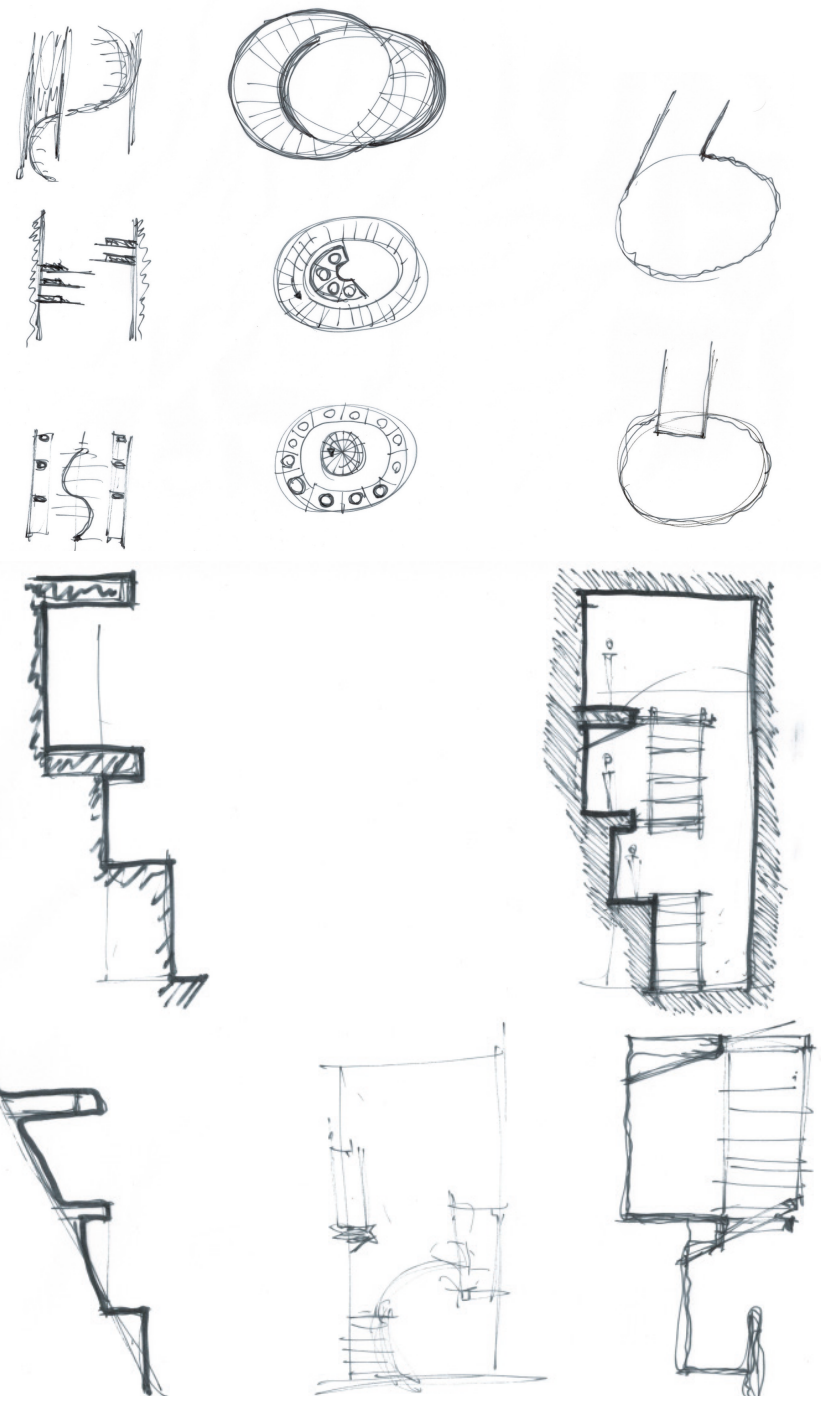


Schetsen kaasopslag en trap



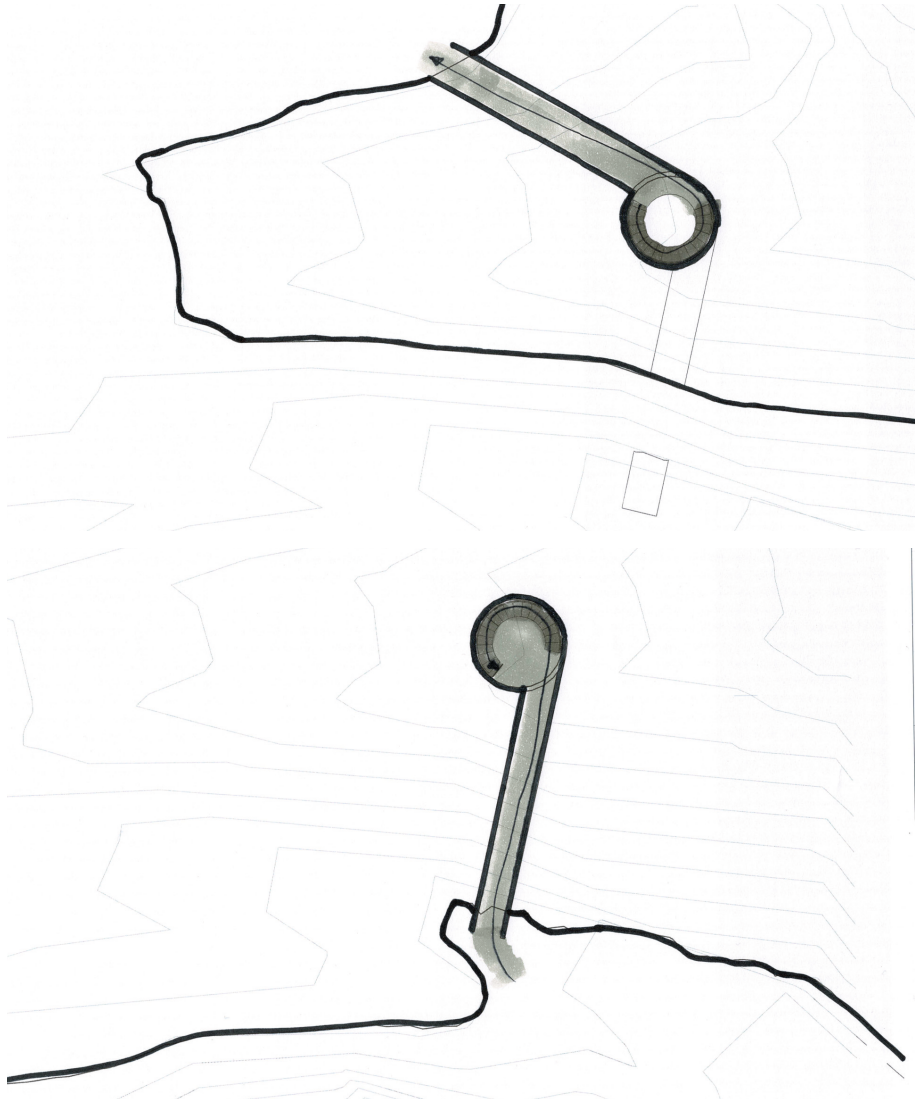


Schetsen entree en rijpingsproces

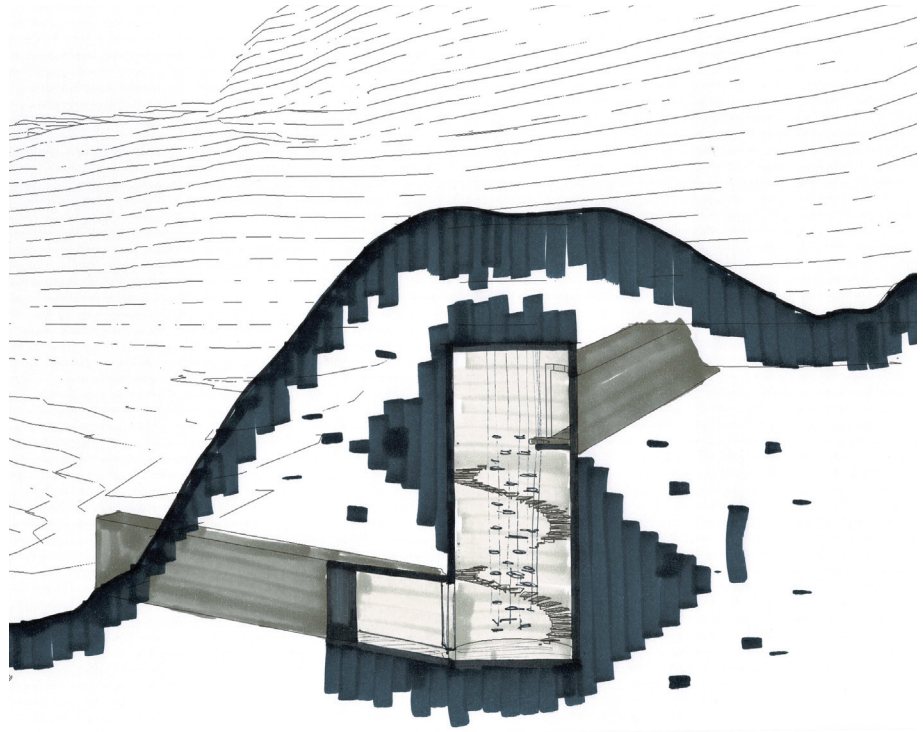


Doorsnede schetsen kaaskelder

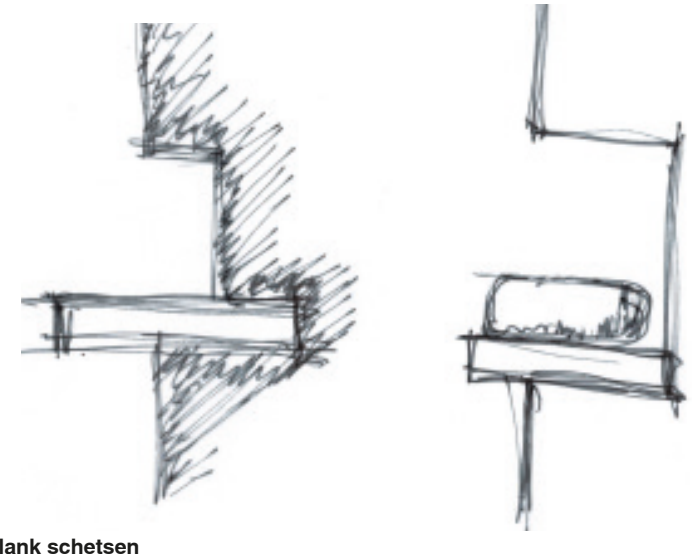
Het onderzoek richtte zich op de relatie tussen insluiting, oriëntatie en verticaliteit, waarbij de vorm telkens reageert op de massiviteit van de berg en de logica van de schacht. Hierdoor ontstaat een ruimte die niet op de berg wordt geplaatst, maar uit de berg wordt gesneden.



Plattegrond schetsen kaaskelder



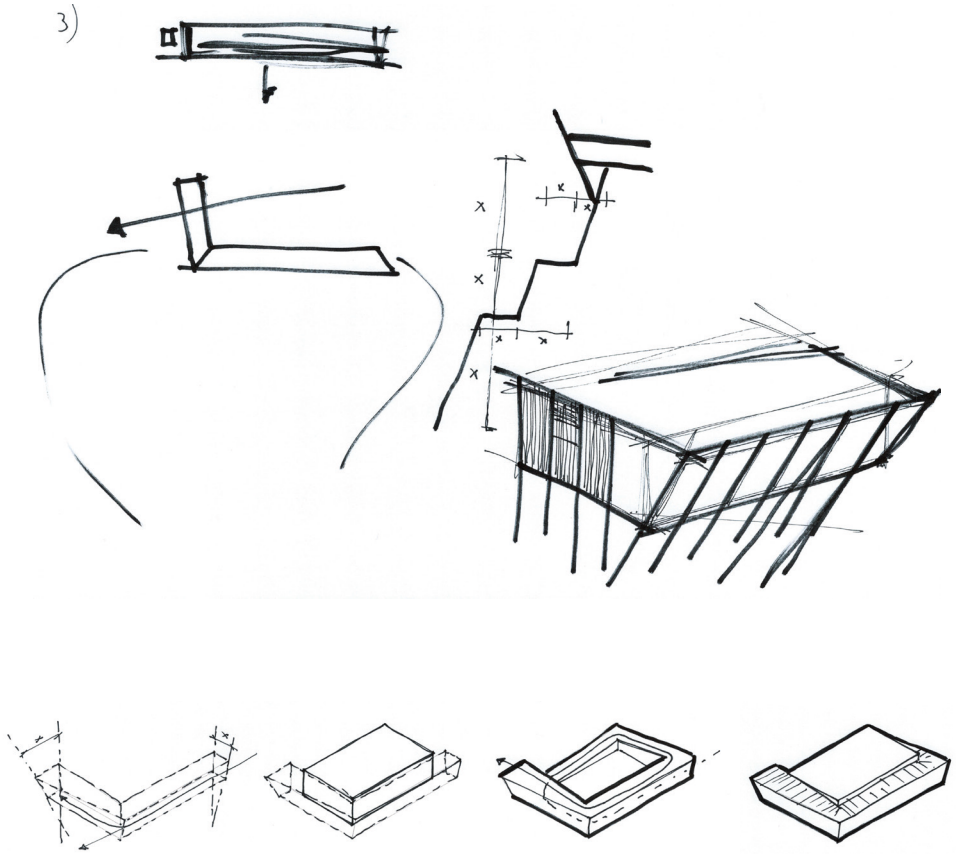
Doorsnede schetsen kaaskelder



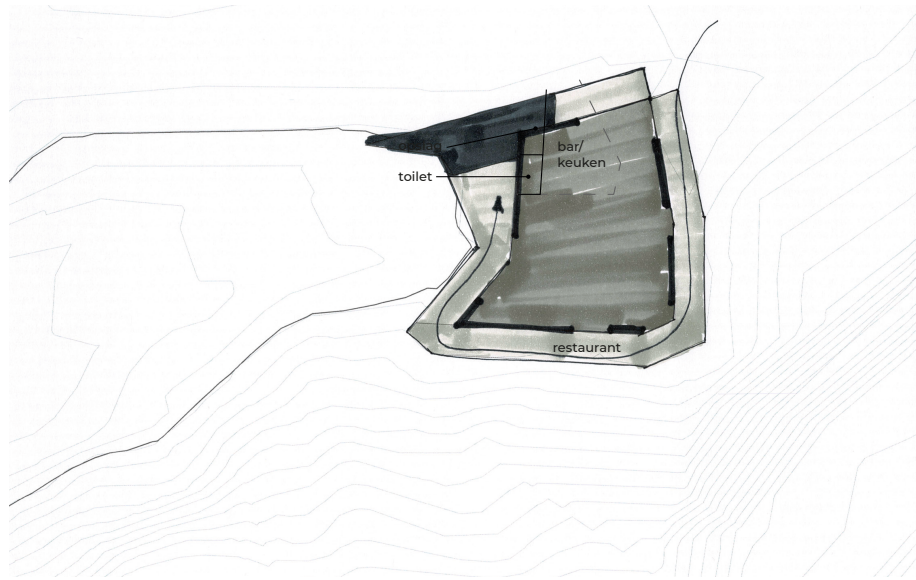
Kaasplank schetsen

In de vormstudies voor het restaurant is onderzocht hoe het gebouw zich kan ontvouwen langs de hoogtelijnen van het plateau. De contouren van het terrein vormden het uitgangspunt voor de architectonische configuratie, waarbij de functie centraal in het volume ligt en de route eromheen wordt gesitueerd.

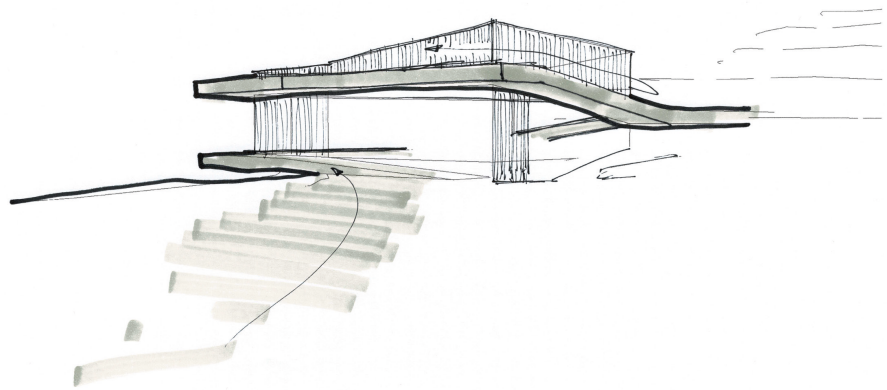
De gevel is onderzocht als een sturend element: door deze onder een lichte hoek te plaatsen, ontstaat een geleiding die de bezoeker uitnodigt om naar beneden te kijken, terug de groeve in. De vorm van het restaurant reageert daarmee op het open karakter van de locatie en op de beweging van de bezoeker, die hier de volledige omvang van het landschap kan overzien.



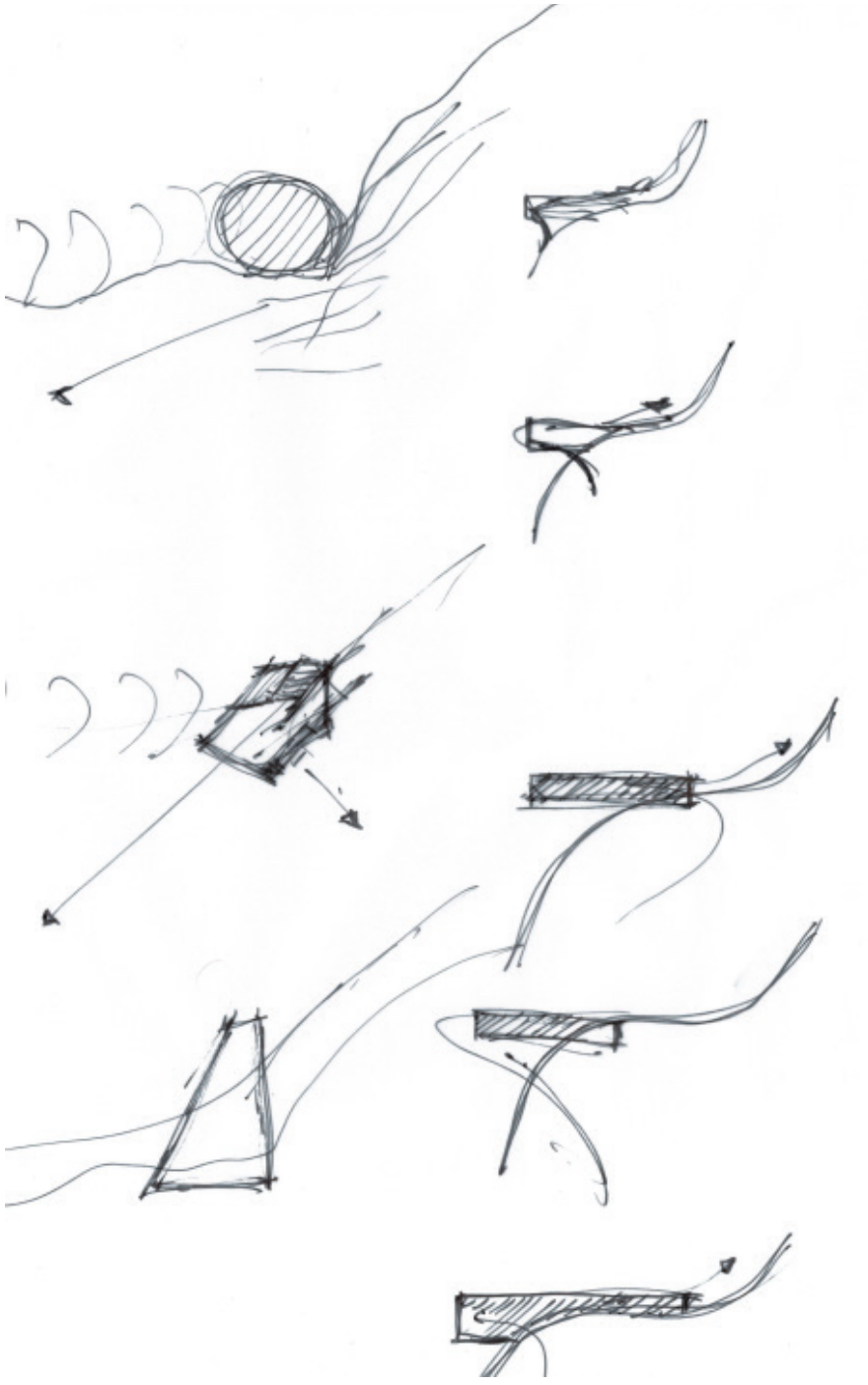
Gevel + routing schetsen restaurant



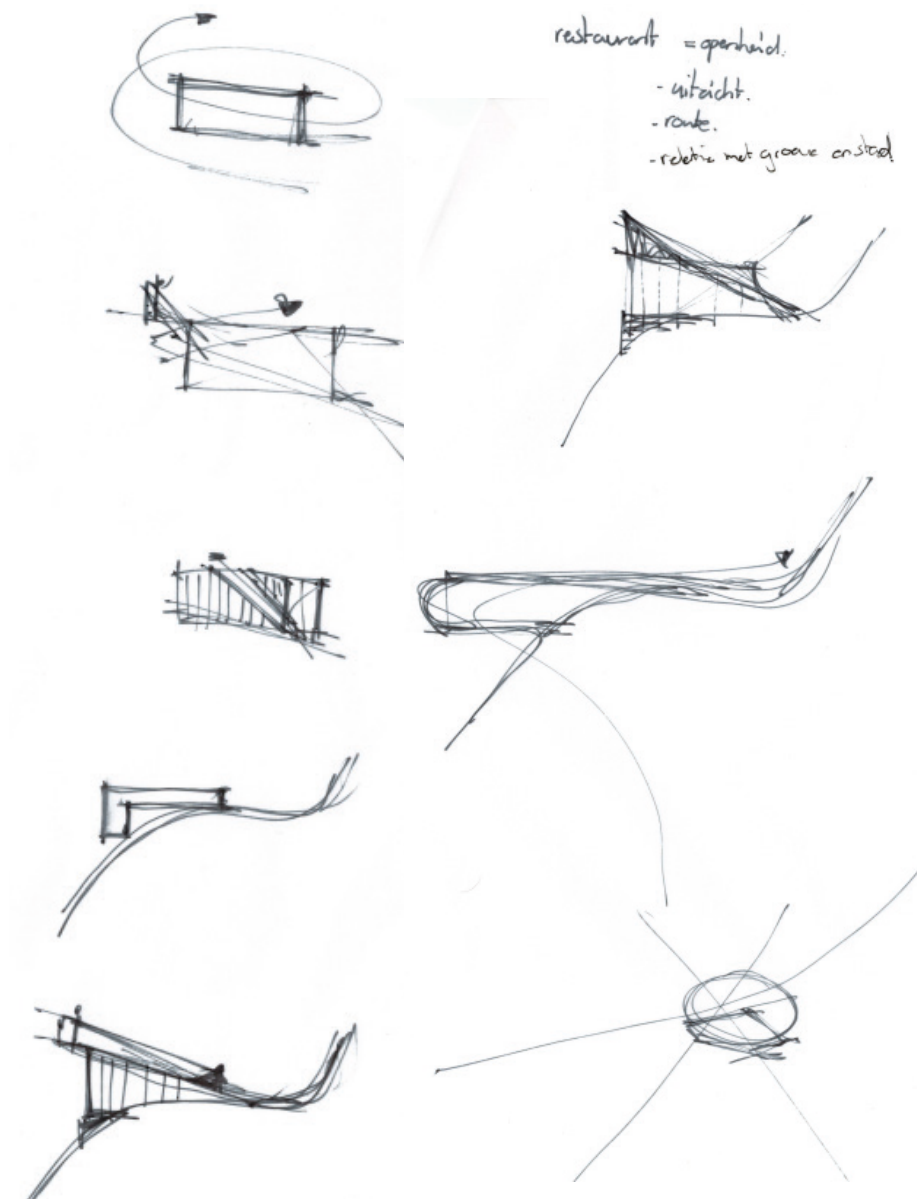
Plattegrond schets restaurant



Benadering schets restaurant



Ruimtelijke schetsen restaurant

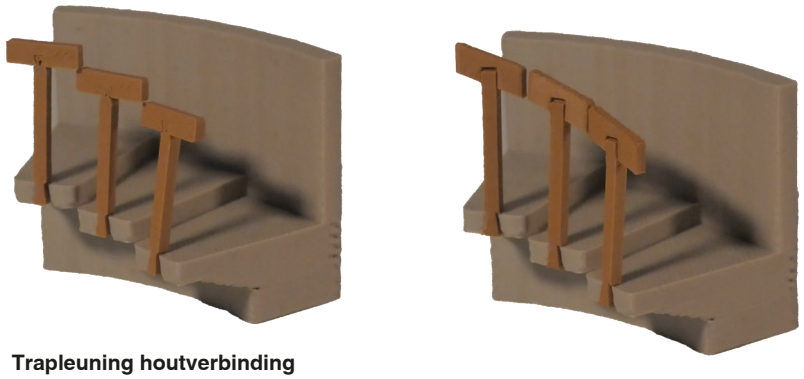


Doorsnede studie restaurant

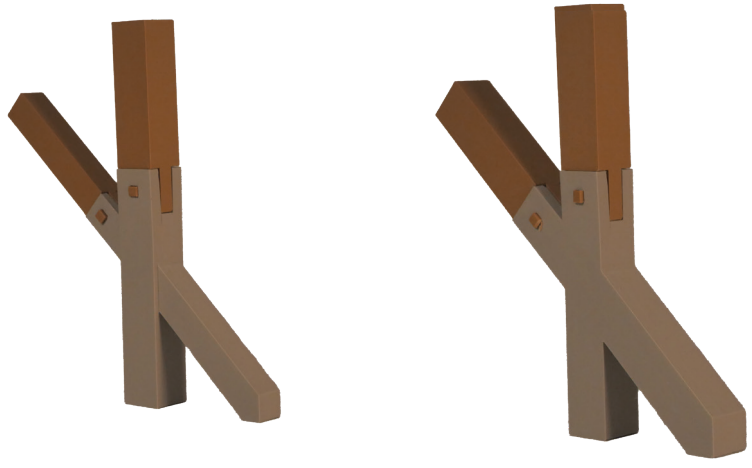
Samen tonen deze studies hoe de drie gebouwen elk op een eigen manier ontstaan uit de combinatie van landschap, route en functie, en hoe hun vorm voortkomt uit de specifieke positie die elk inneemt binnen de logica van de groeve.

DETAIL EN MAAKBAARHEID

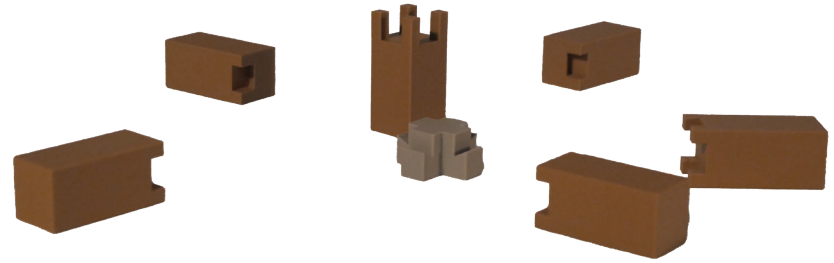
In deze fase wordt ingezoomd op de detaillering om zichtbaar te maken hoe de logica van het landschap doorwerkt tot op de schaal van het maken. Door de constructieprincipes te ontleden, wordt duidelijk hoe de grotere ruimtelijke gebaren hun oorsprong vinden in kleine, herhaalbare elementen. Deze fractale benadering maakt het mogelijk om materialiteit, draagstructuur en verbindingen te begrijpen als verkleinde afspiegelingen van de groeve zelf, waardoor de maakbaarheid niet alleen technisch, maar ook landschappelijk wordt verankerd.



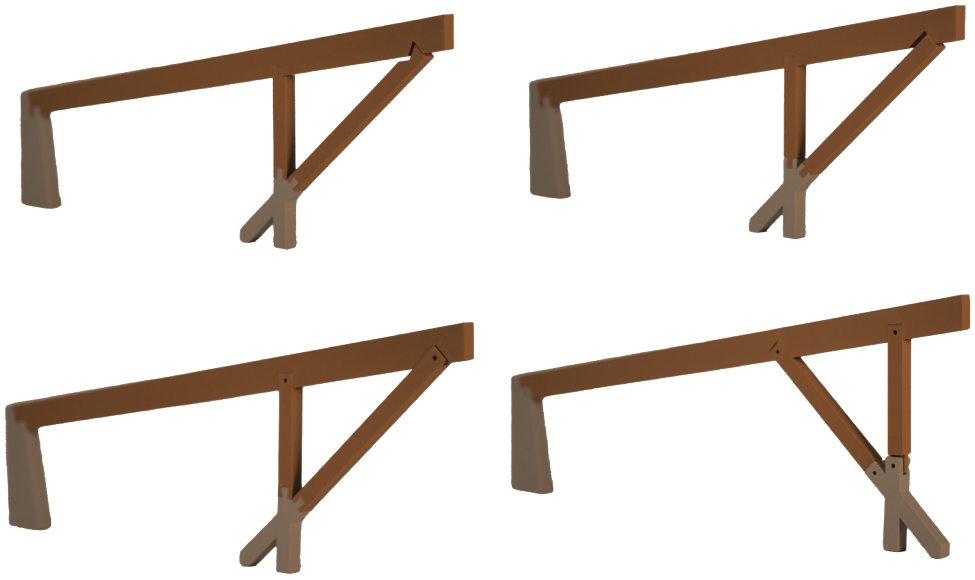
Trapleuning houtverbinding



Spant fundering stal



Hout beton knoop verbinding



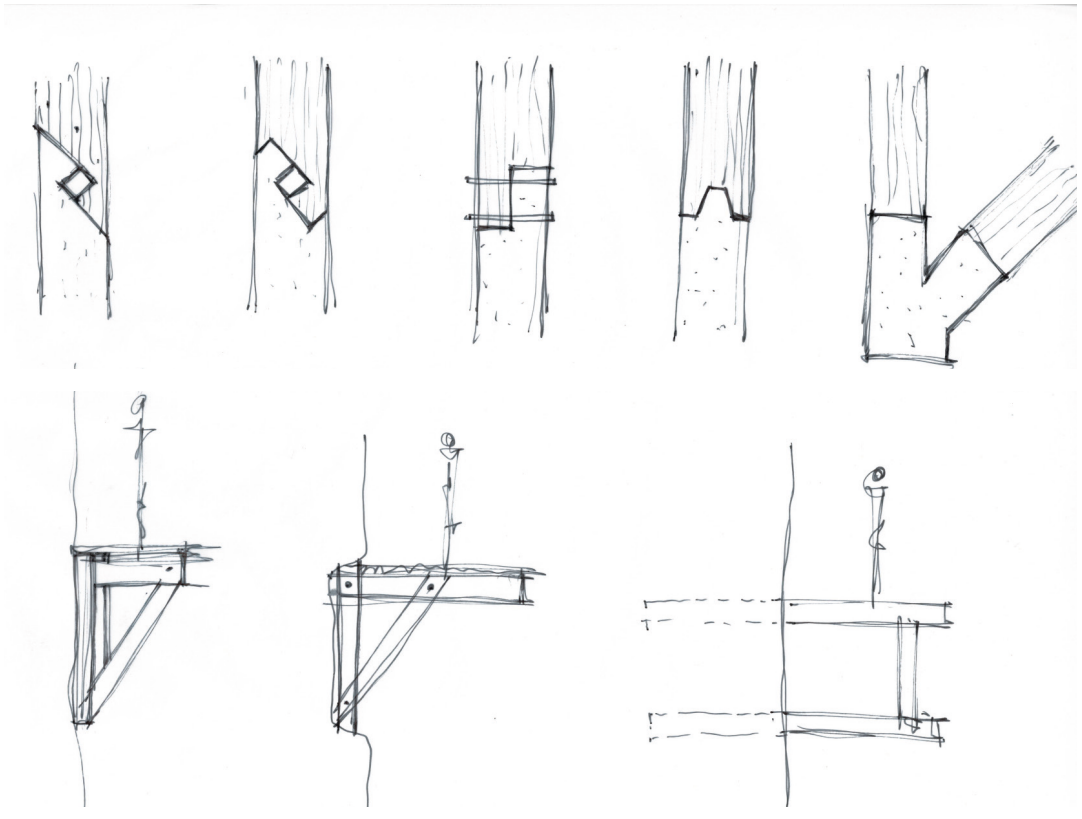
Varianten constructie ontwerp



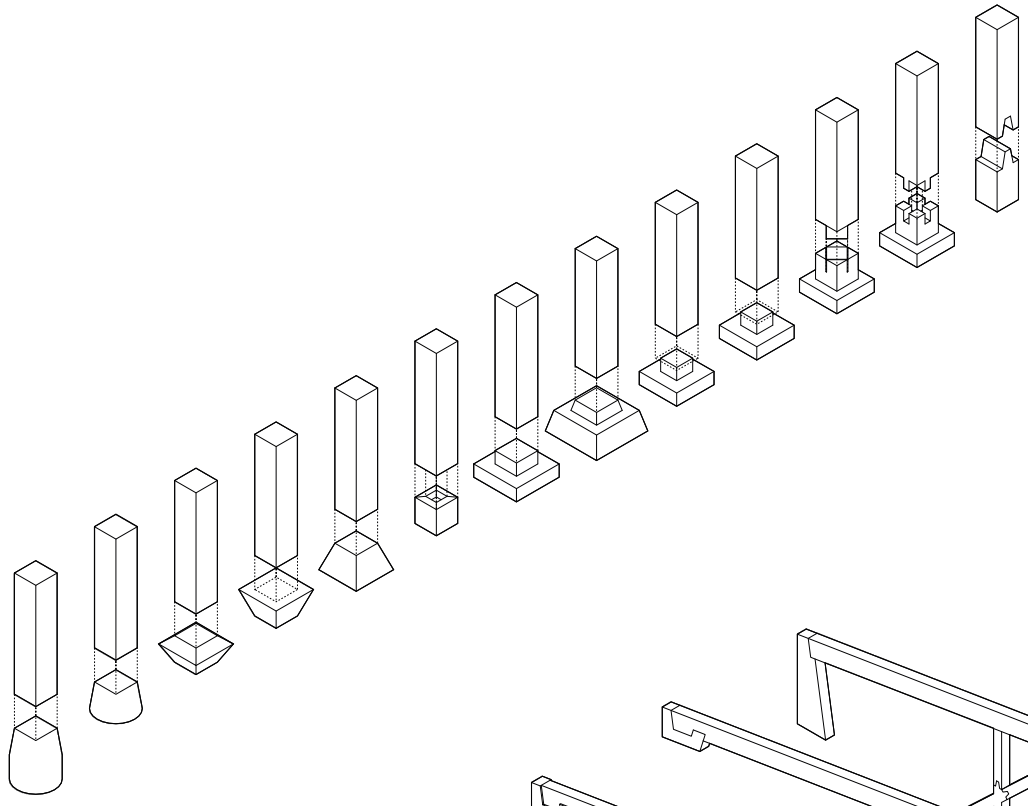
Definitief constructie ontwerp

Hiernaast is het onderzoek naar verschillende spantconfiguraties en naar de koppeling tussen betonnen voeten en houten kolommen zichtbaar. Deze studies vormen de bouwstenen voor een gedeelde beeldtaal binnen de groeve, waarbij het dolomiet (beton) het hout ontvangt. Door zowel de stal, kaaskelder als het restaurant vanuit dezelfde constructieve logica te benaderen, ontstaat een familie van gebouwen die herkenbaar is in materiaalgebruik en detaillering.

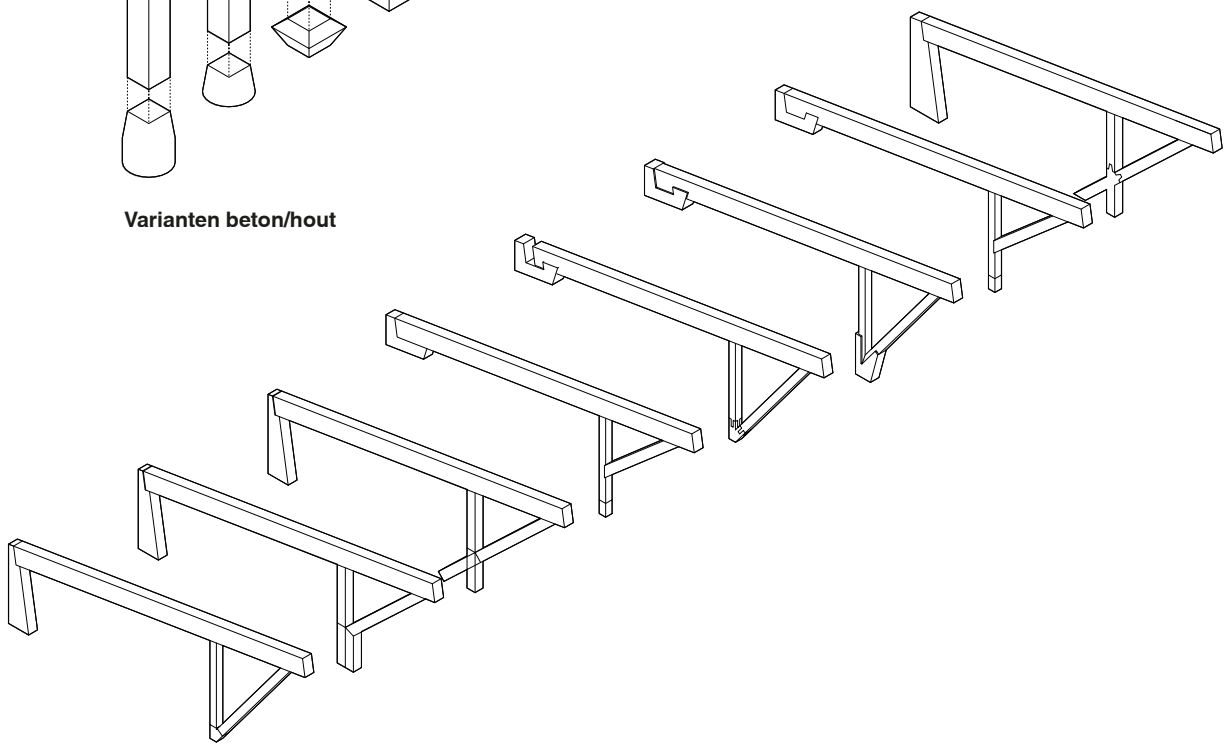
Daarom wordt in deze fase onderzocht hoe de constructieve principes in alle drie de gebouwen kunnen worden doorgezet. De combinatie van een betonnen basis en een houten opbouw vormt een terugkerend principe, waardoor de gebouwen leesbaar blijven als onderdelen van één ruimtelijk systeem binnen de groeve.



Constructieve schetsen

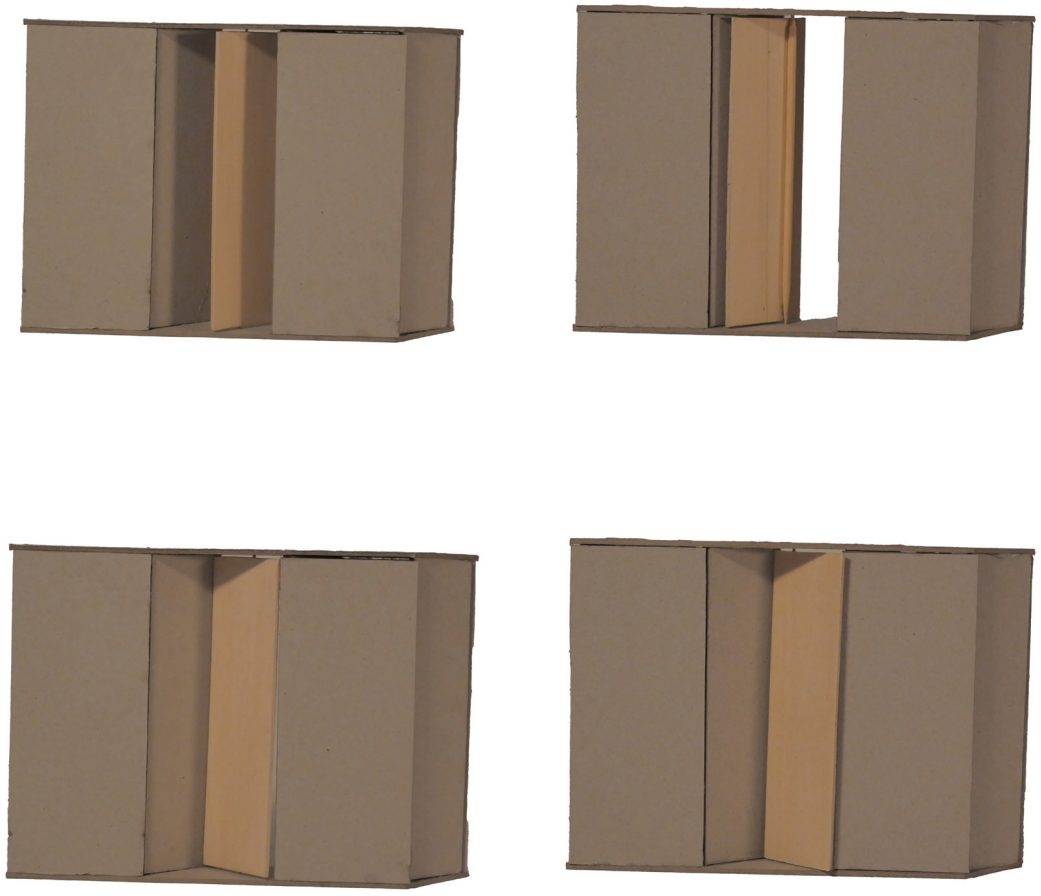


Varianten beton/hout

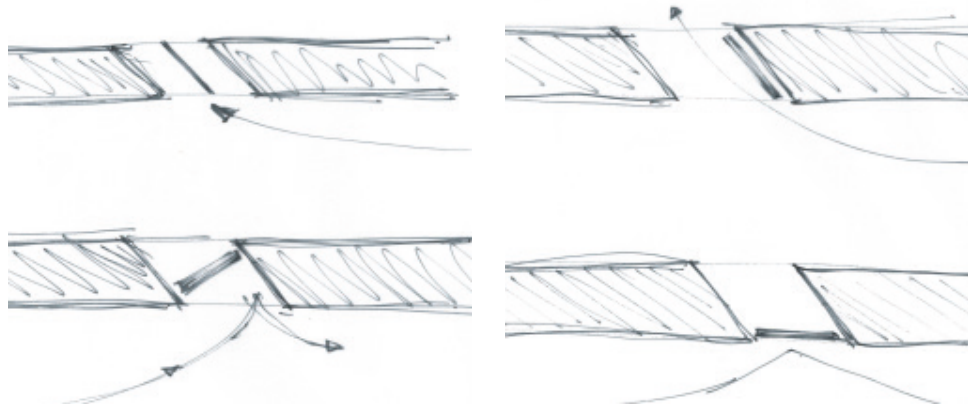


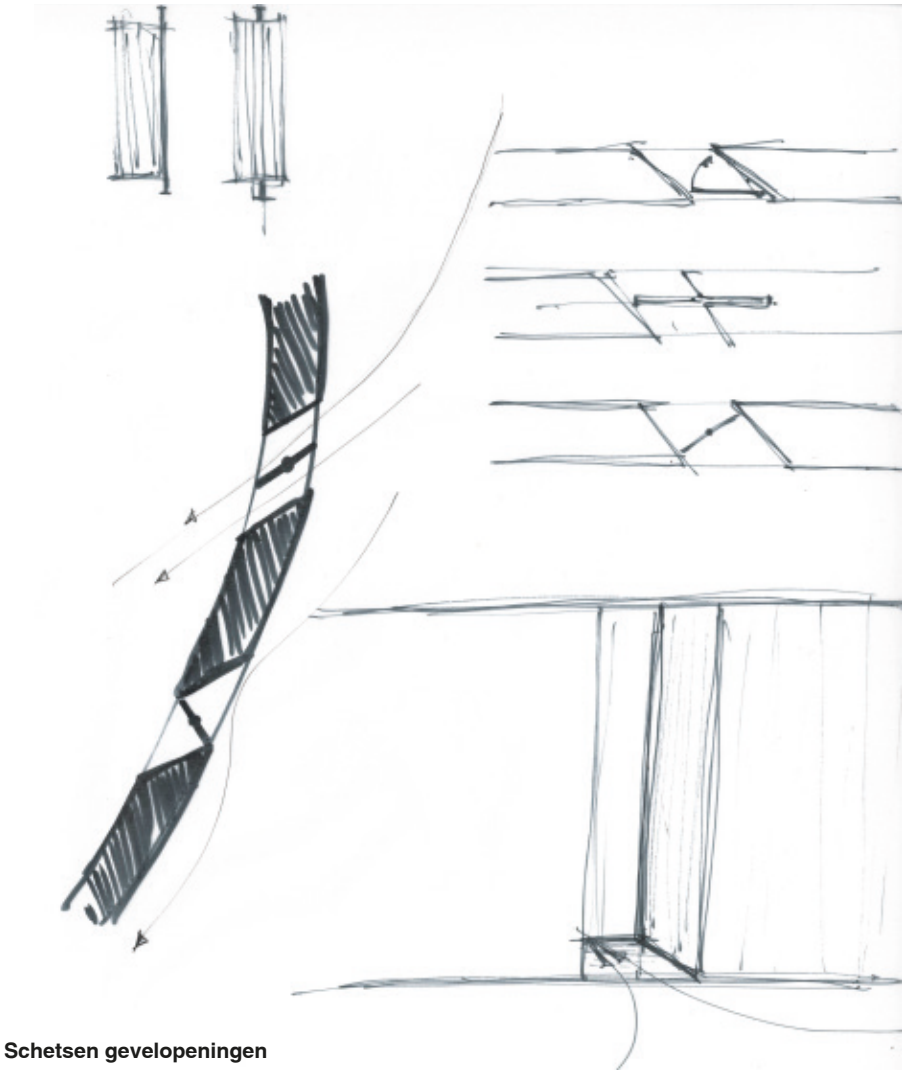
Varianten constructie spanten





Maquette test gevelopeningen





Schetsen gevelopeningen

07

NARBENRAUM

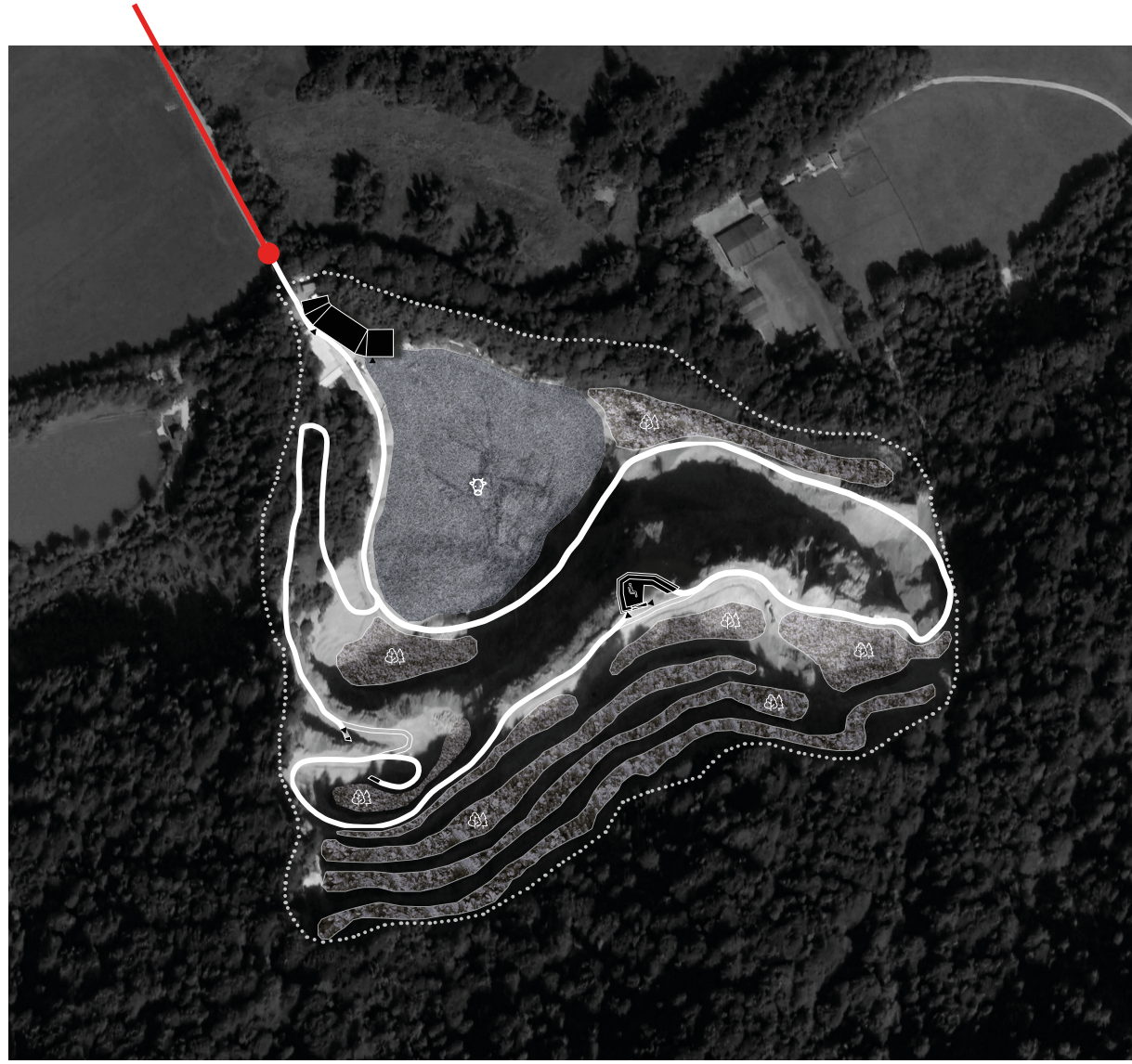
SITUATIE: ROUTE ALS RUGGENGRAAT

De groeve en de stad zijn historisch al verbonden door een onzichtbare, maar essentiële route: de weg waarlangs het gewonnen dolomiet jarenlang Wörgl binnenkwam. Het materiaal dat hier uit de berg werd gehaald, vormt inmiddels de fundamenten van de stad: het ligt in de wegen, zit in de muren en draagt de infrastructuur.

Waar het materiaal zijn weg vond naar de stad, bleef de plek waar het vandaan kwam altijd buitenspel staan: onzichtbaar en ontoegankelijk, een gebied waar men geen relatie meer mee had maar wel wilde dat verdere uitputting zou stoppen. Doordat de groeve wordt teruggegeven aan de stad. De route die ooit de berg leegmaakte, wordt nu de ruggengraat die de stad weer met de berg verbindt.

Door bezoekers een weg naar boven te laten volgen, verandert de groeve, van een open wond naar een litteken met een bestemming. De route maakt zichtbaar wat altijd verborgen was: niet alleen het landschap, maar ook het proces dat de stad mede heeft gevormd. Waar vroeger vrachtwagens afdaalden, bewegen straks mensen omhoog, om kennis te maken met deze plek in de vorm van een plek waar eigen cultuur het hoofdonderwerp is.

Zo wordt de route een middel om de groeve opnieuw in het stedelijk bewustzijn te plaatsen. Niet als herinnering aan een afgesloten exploitatie, maar als ruimte voor culturele interactie, voor ontmoeting en voor nieuwe betekenis.





HET ENSEMBLE: VAN KOE TOT KAAS TOT TAFEL

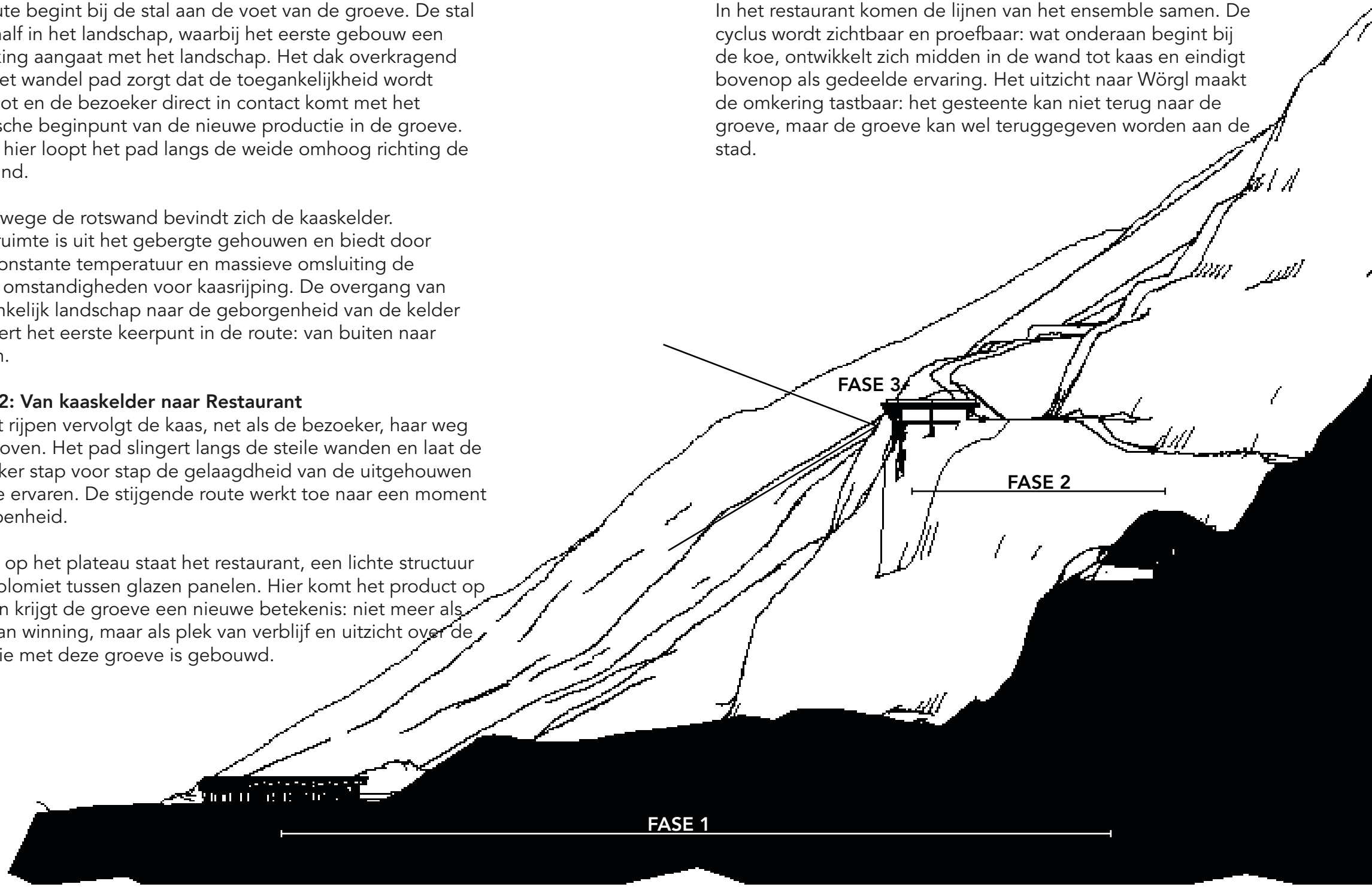
FASE 1: Van stal naar kaaskelder
De route begint bij de stal aan de voet van de groeve. De stal staat half in het landschap, waarbij het eerste gebouw een aanraking aangaat met het landschap. Het dak overkragend over het wandel pad zorgt dat de toegankelijkheid wordt vergroot en de bezoeker direct in contact komt met het agrarische beginpunt van de nieuwe productie in de groeve. Vanuit hier loopt het pad langs de weide omhoog richting de rotswand.

Halverwege de rotswand bevindt zich de kaaskelder.
Deze ruimte is uit het gebergte gehouwen en biedt door haar constante temperatuur en massieve omsluiting de ideale omstandigheden voor kaasrijping. De overgang van toegankelijk landschap naar de geborgenheid van de kelder markeert het eerste keerpunt in de route: van buiten naar binnen.

FASE 2: Van kaaskelder naar Restaurant
Na het rijpen vervolgt de kaas, net als de bezoeker, haar weg naar boven. Het pad slingert langs de steile wanden en laat de bezoeker stap voor stap de gelaagdheid van de uitgehouwen groeve ervaren. De stijgende route werkt toe naar een moment van openheid.

Boven op het plateau staat het restaurant, een lichte structuur met dolomiet tussen glazen panelen. Hier komt het product op tafel en krijgt de groeve een nieuwe betekenis: niet meer als plek van winning, maar als plek van verblijf en uitzicht over de stad die met deze groeve is gebouwd.

FASE3: De ontmoeting: ladnschap, product en mens
In het restaurant komen de lijnen van het ensemble samen. De cyclus wordt zichtbaar en proefbaar: wat onderaan begint bij de koe, ontwikkelt zich midden in de wand tot kaas en eindigt bovenop als gedeelde ervaring. Het uitzicht naar Wörgl maakt de omkering tastbaar: het gesteente kan niet terug naar de groeve, maar de groeve kan wel teruggegeven worden aan de stad.



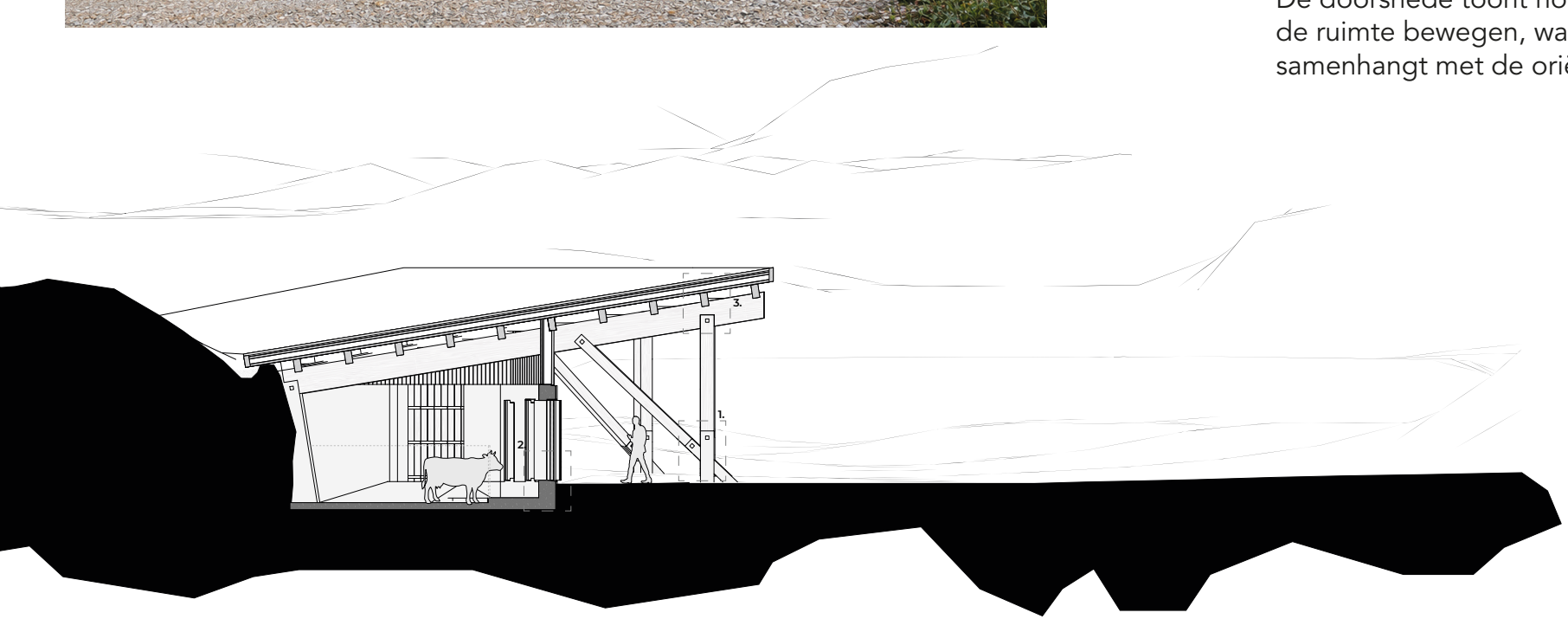
DE STAL



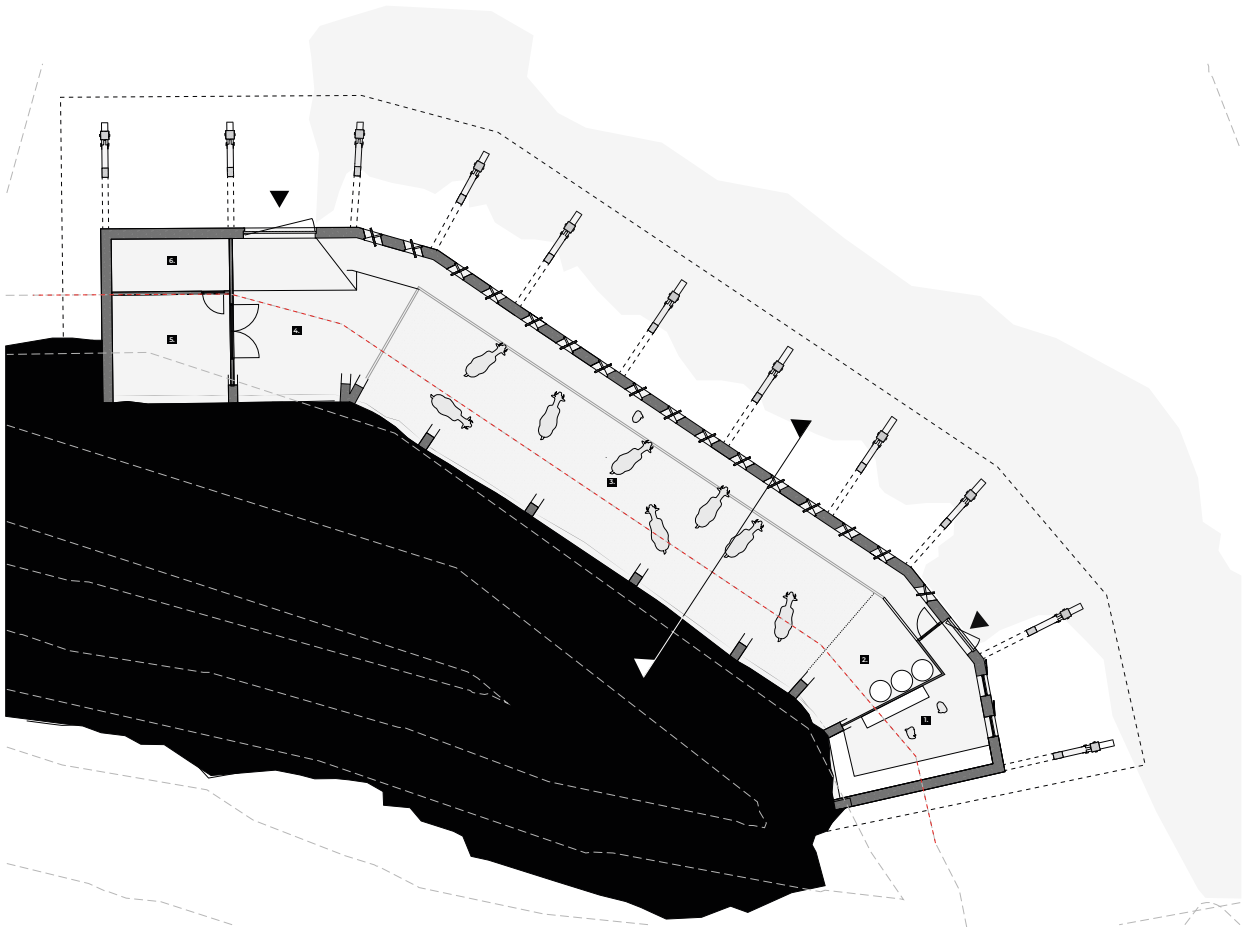
Bij de aankomst bij de stal ontvouwt zich het eerste moment van ontmoeting tussen bezoeker en landschap. De stal ligt half in de berg gegraven, alsof het gebouw in het bestaande reliëf is teruggelegd. De vorm volgt de hoogtelijnen van de groeve, een directe verwijzing naar de manier waarop de groeve zelf ooit is uitgesneden uit het landschap.

In de doorsnede wordt deze relatie helder: het gebouw ligt als een snede tegen de bergwand, waarbij het betonnen onderste deel de massa van de grond verankert en het houten bovenvolume aansluit op het omliggende heuvellandschap. De stal fungeert hiermee als eerste aanraking met de groeve toegankelijk, direct verbonden met de topografie.

Het licht van de middagzon dringt diagonaal de stal binnen via de openingen aan de zuidwestzijde, waardoor de ruimte warm wordt aangesneden en de lineaire opstelling van de koeien ritmisch wordt verlicht. Tegelijkertijd zorgen openingen aan de noordzijde voor constante ventilatie: koel en functioneel. De doorsnede toont hoe luchtstromen en lichtbanen zich door de ruimte bewegen, waardoor de interne atmosfeer nauw samenhangt met de oriëntatie van het gebouw.



In de plattegrond ontvouwt zich de logica van de stal als een werkplek en als het startpunt van de route. De koeien staan naast elkaar in een lineaire opstelling die parallel loopt aan de helling. Deze oriëntatie volgt niet alleen de hoogtelijnen. Ook looplijnen voor de boer, zichtlijnen voor de bezoeker en luchtstromen die vanuit het noorden door de stal worden geleid.



RUIMTES

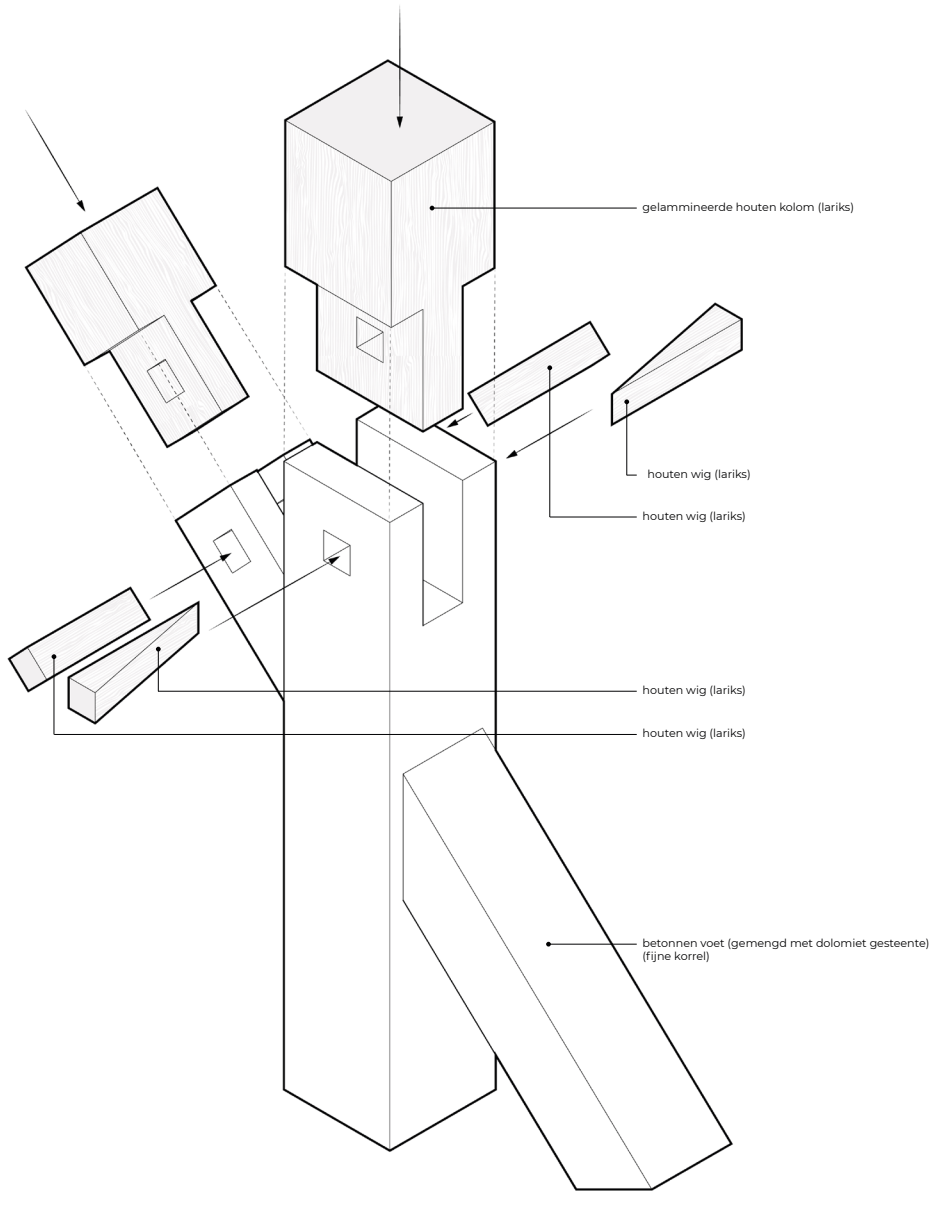
1. KAASMAKERIJ
2. MELKSTAL
3. KOEIENSTAL
4. VRIJE RUIMTE
5. STRO OPSLAG
6. TECHNIEK

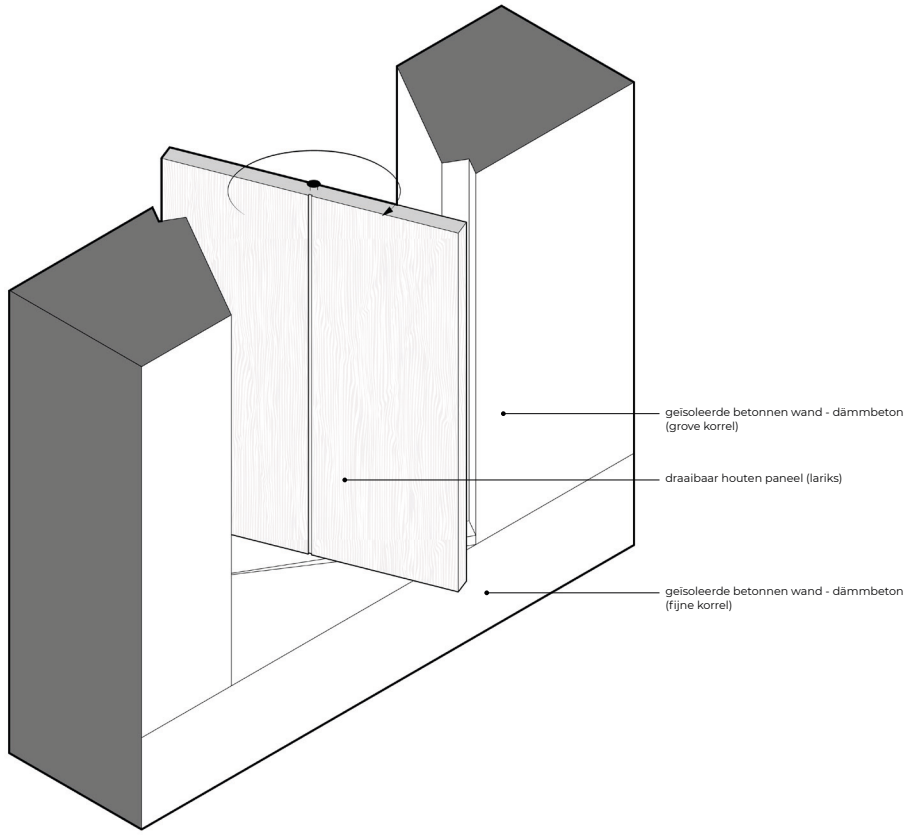


De interieurvisualisatie benadrukt de ruimtelijke helderheid van het gebouw. Houten spanten dragen het dak, herhalend ritme, terwijl de betonnen basis stabiliteit en zwaarte biedt.

De openingen in de wanden zijn bewust gericht op wind en licht. De noordelijke panelen kunnen meebewegen met de wind en zorgen voor natuurlijke ventilatie in de zomermaanden. De zuidwestzijde vangt het warme licht en creëert een flauwe beweging van schaduw door de ruimte. Samen vormen ze een opstand die functioneert als een membraan tussen binnen en buiten.

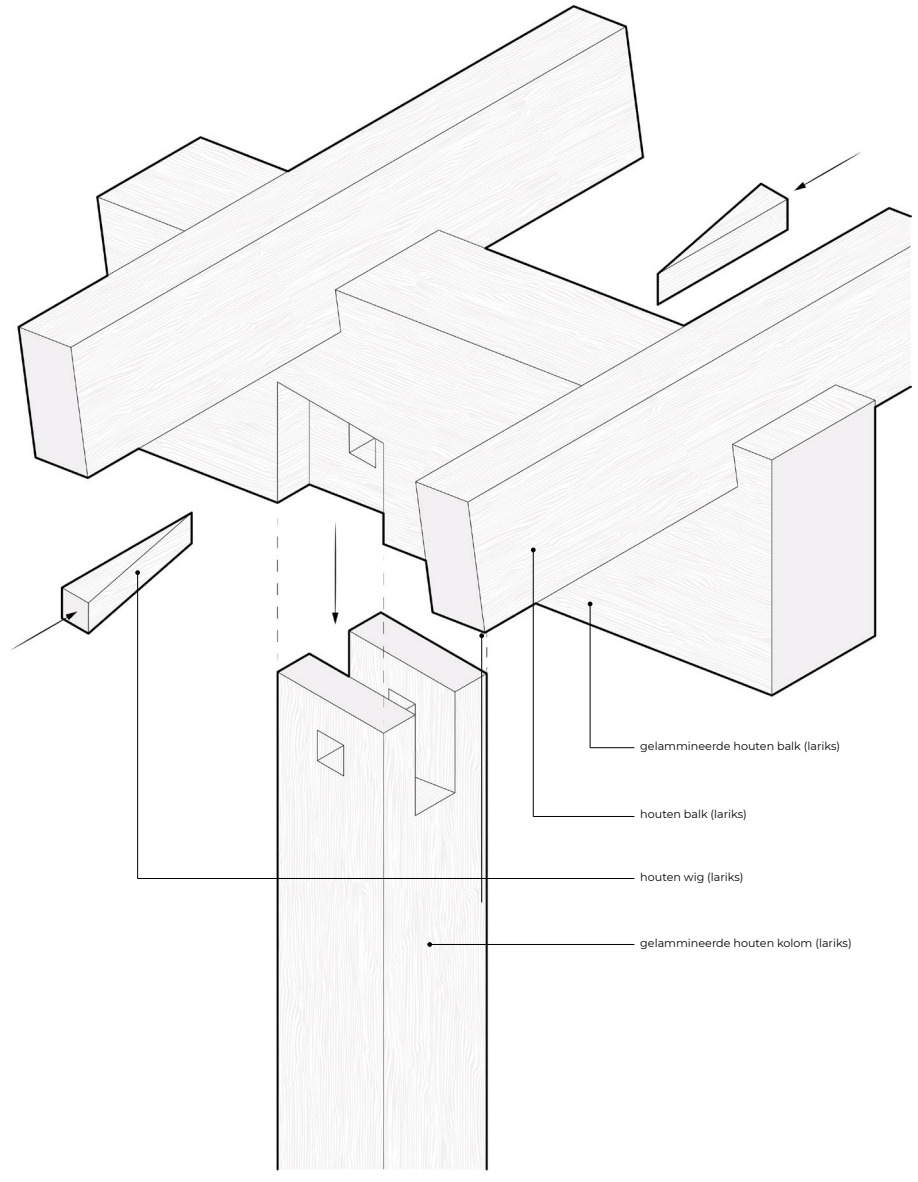
De verbinding tussen de betonnen voet en de lariks kolom volgt dezelfde logica als de groeve zelf: het gesteente ontvangt, het houten volume. Het beton, waarin het dolomiet als toeslagmateriaal aanwezig is, vormt een vaste basis die de krachten uit het houten skelet overneemt. De lariks kolom staat in het beton verankerd, waardoor de twee materialen als één constructief systeem samenwerken. Deze ontmoeting verbeeldt de overgang van het uitgesneden gesteente naar de lichtere bovenzijde van het gebouw, zoals het landschap zelf overgaat van rotsmassa naar bos.





Het kozijn is ontworpen als een snede in de betonnen wand waarin een draaiend lariks paneel is verwerkt. Dit draaibare element kan de dominante windrichting uit het noorden sturen en maakt natuurlijke ventilatie mogelijk. Het houten paneel valt in de uitsparingen in het beton. In dit detail ontmoeten beton en hout elkaar in een functionele relatie: het beton kadert, het hout stuurt.

De aansluiting tussen kolom en balk in lariks vormt een continu verglijkbaar met hout en beton. Waar het beton de stal in het landschap verankert, geeft het hout richting aan de binnenruimte door de gerichte lijn van de spanten. De manier waarop de balk op de kolom rust, is bewust eenvoudig gehouden: de houten onderdelen grijpen in elkaar zonder decoratie, zodat de richting van de balklaag leidend is. Deze richting van de houtbouw verwijst naar de bovenste lagen van de berghellingen, de hoogtelijnen worden hierin weer als basis genomen.



DE KAASKELDER

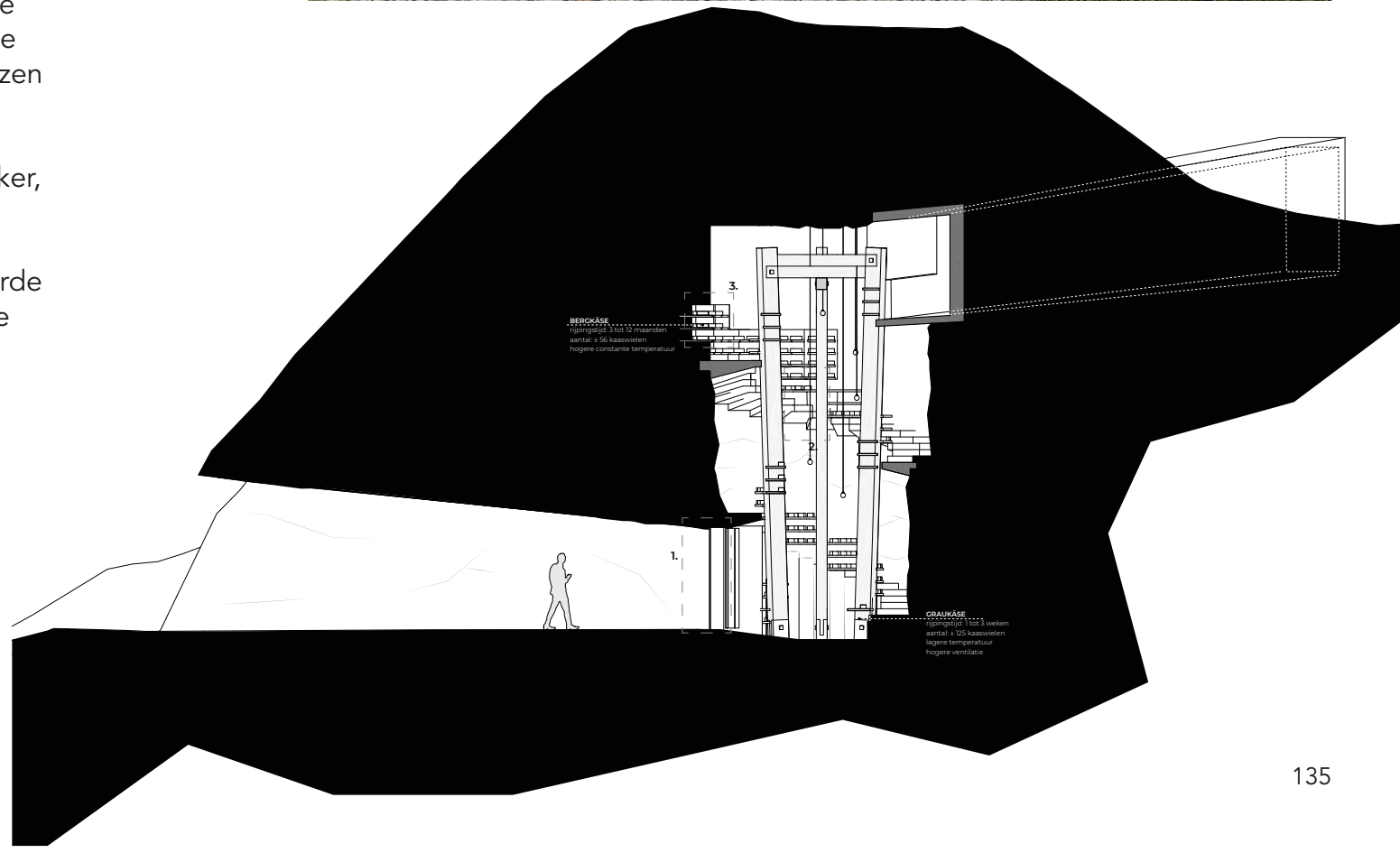
De kaaskelder ligt halverwege de wand van de groeve, precies op het punt waar de route zich van de open stal beweegt naar de meer gesloten zone van het terrein. In de visualisatie wordt zichtbaar hoe de kelder in de berg is geplaatst: een ruimte die zich geborgen in het gesteente en de bezoeker een duidelijk gevoel van geborgenheid geeft.

In de doorsnede toont de cilindervorm zich als een verticale ruimte van tien meter hoog, bereikbaar via een smalle toegangsgang. Deze gang vormt het begin van een ruimtelijke transitie die parallel loopt aan de ontwikkeling van het gesteente en de kaas.

Onderaan is de wand nog ruw en rotsachtig, zoals de oorsprong van zowel het materiaal. Naarmate de bezoeker verder de ruimte in beweegt, wordt de textuur geleidelijk fijner en gelijkmatiger, totdat de overgang eindigt in een volledig gladde, in beton gevormde gang richting de uitgang. Deze verfijning van de wandstructuur volgt dezelfde logica als de rijping: van jonge, vochtige kazen onderin naar hardere kazen bovenin.

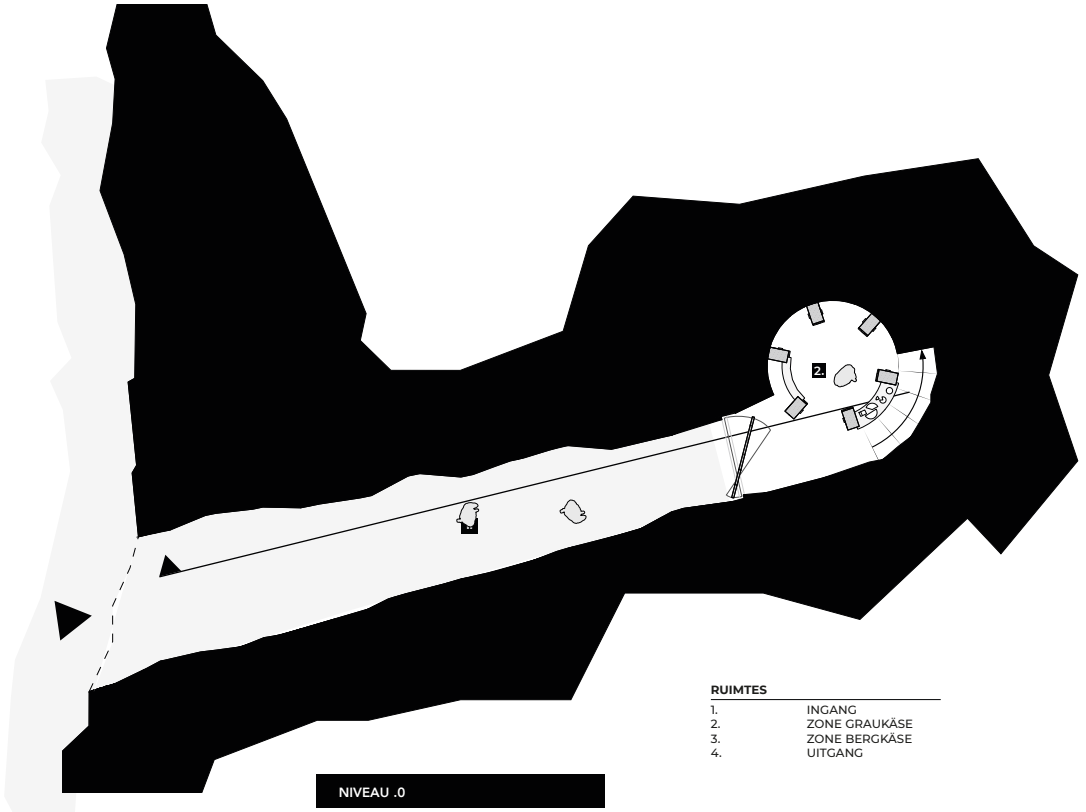
De luchtstroom beweegt in dezelfde richting als de bezoeker, van onder naar boven, waardoor het microklimaat per hoogte subtiel verandert en de rijping ondersteunt. Meer geventileerde kazen onderin en oudere minder geventileerde kazen met een constantere temperatuur in de wand van de kelder.



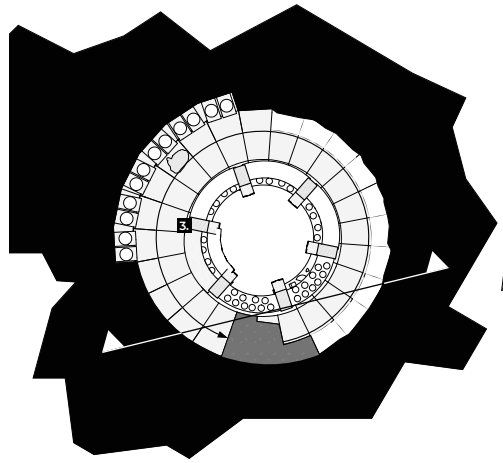


In de plattegrond wordt duidelijk hoe de kaaskelder is opgebouwd uit een reeks opeenvolgende zones. De toegangsgang begint met ruw, rotsachtig materiaal; in de centrale cilinderruimte wordt de wand steeds gelijkmatiger, tot de uitgang zone volledig uit glad beton bestaat. Deze verschuiving in textuur ondersteunt de interne organisatie van de kelder: onderin bevinden zich de jonge kazen, halverwege de kort gerijpte kazen en bovenin de langdurig rijpende wielen.

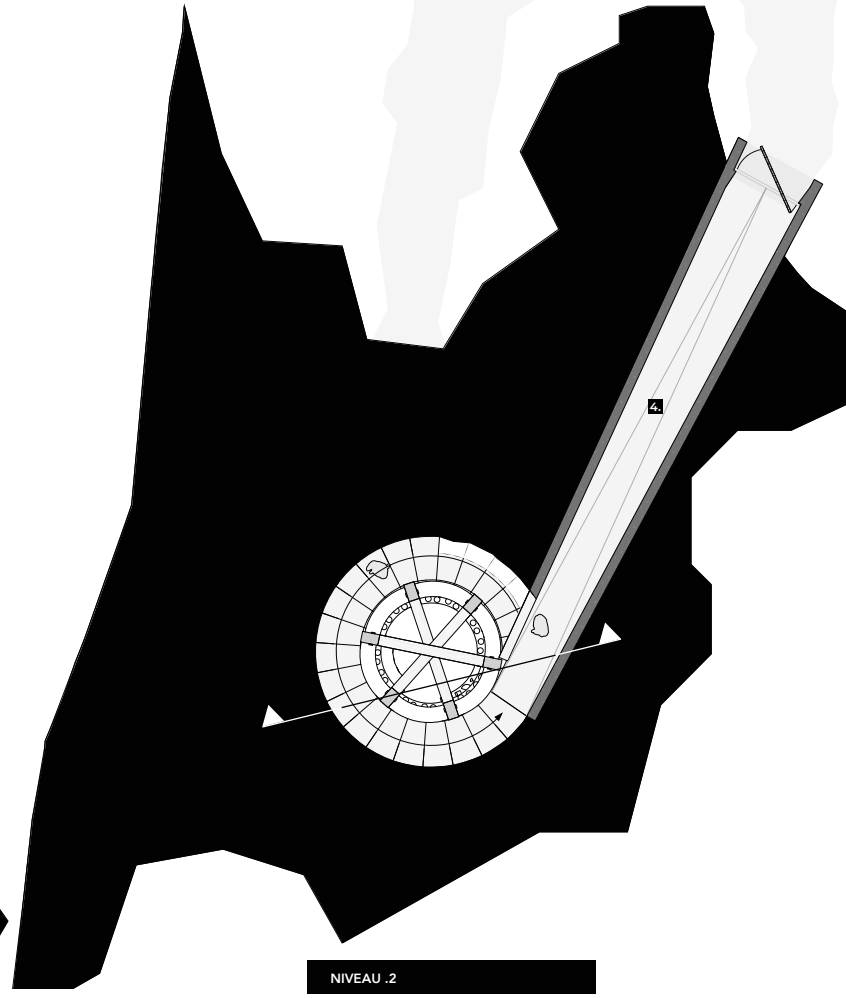
De luchtcirculatie volgt dezelfde opbouw. Vanuit de lagere zone wordt lucht aangevoerd, waarna deze langs de cilinder omhoog stroomt. De route in de plattegrond maakt deze ordening inzichtelijk: een lineaire overgang van ruwe oorsprong naar gecontroleerde rijpingsruimte, waarbij materiaal, klimaat en productie in één richting samenkomen.



NIVEAU .0



NIVEAU .1



NIVEAU .2

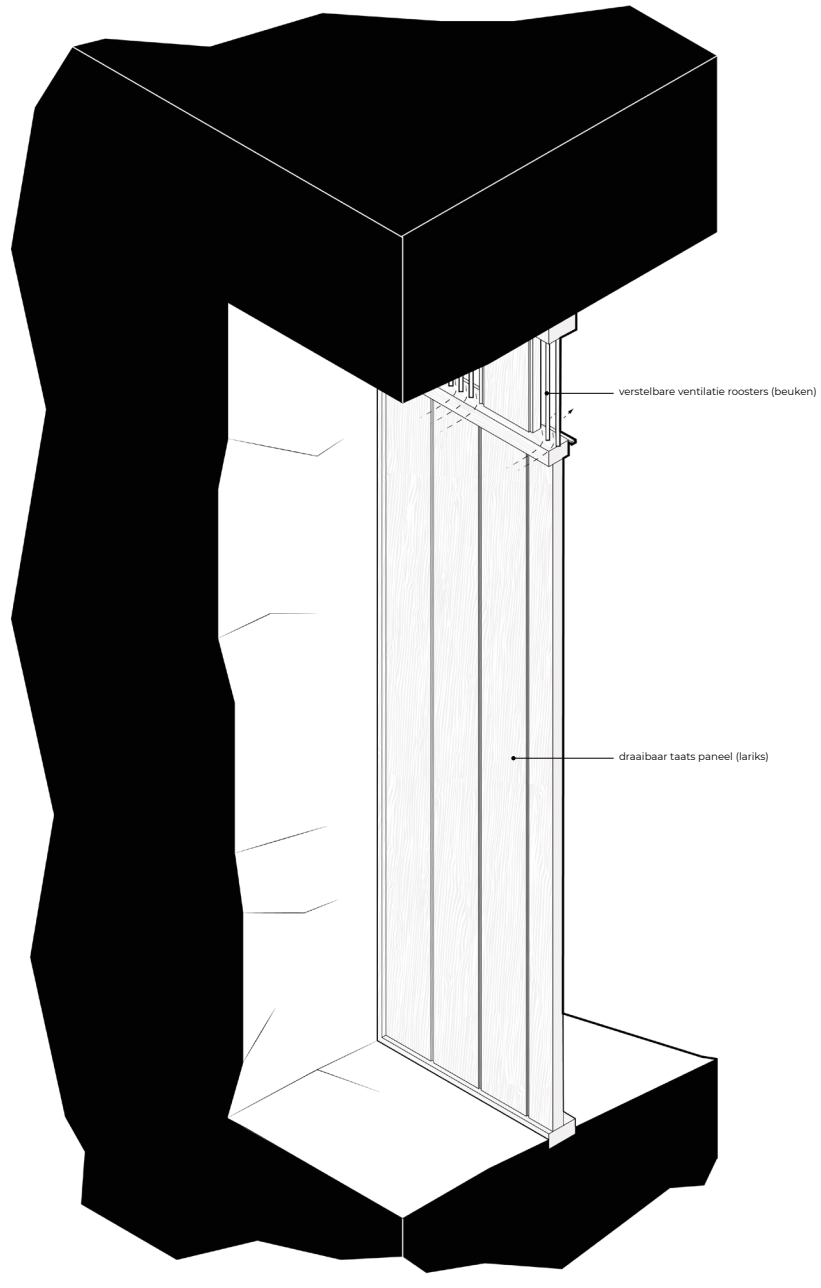
RUIMTES

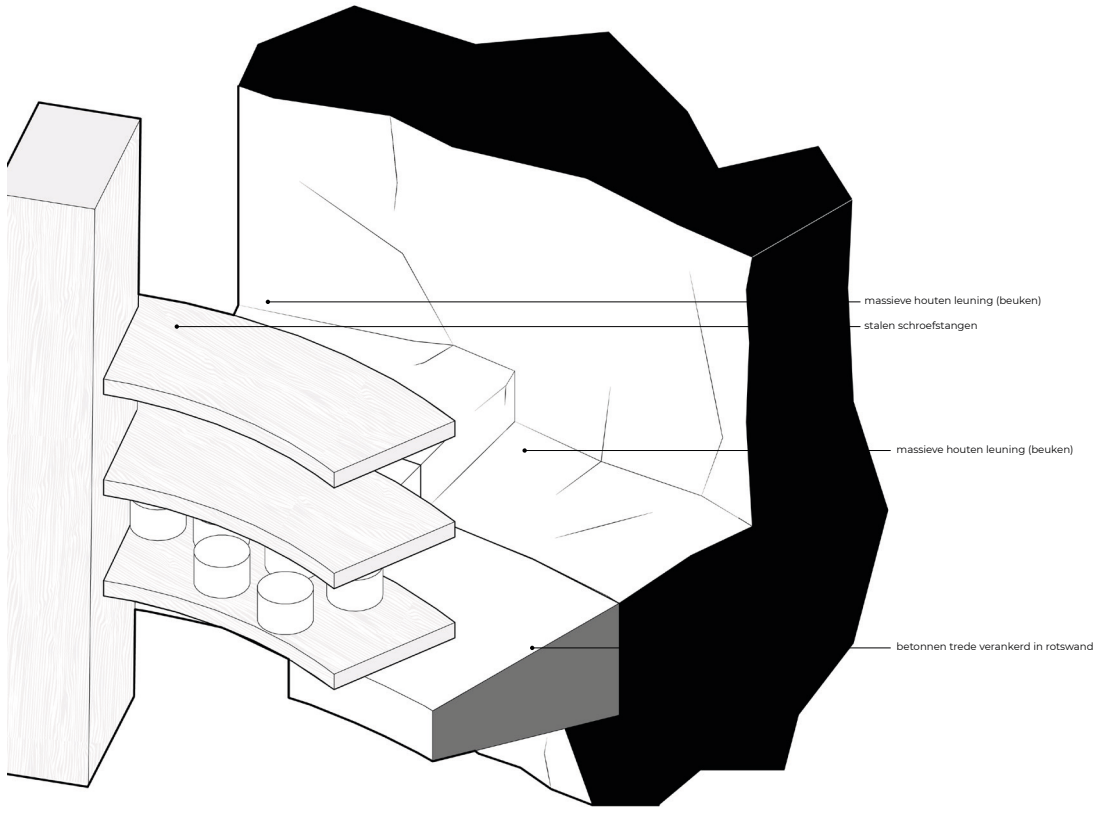
1.	INGANG
2.	ZONE GRAUKÄSE
3.	ZONE BERGKÄSE
4.	UITGANG





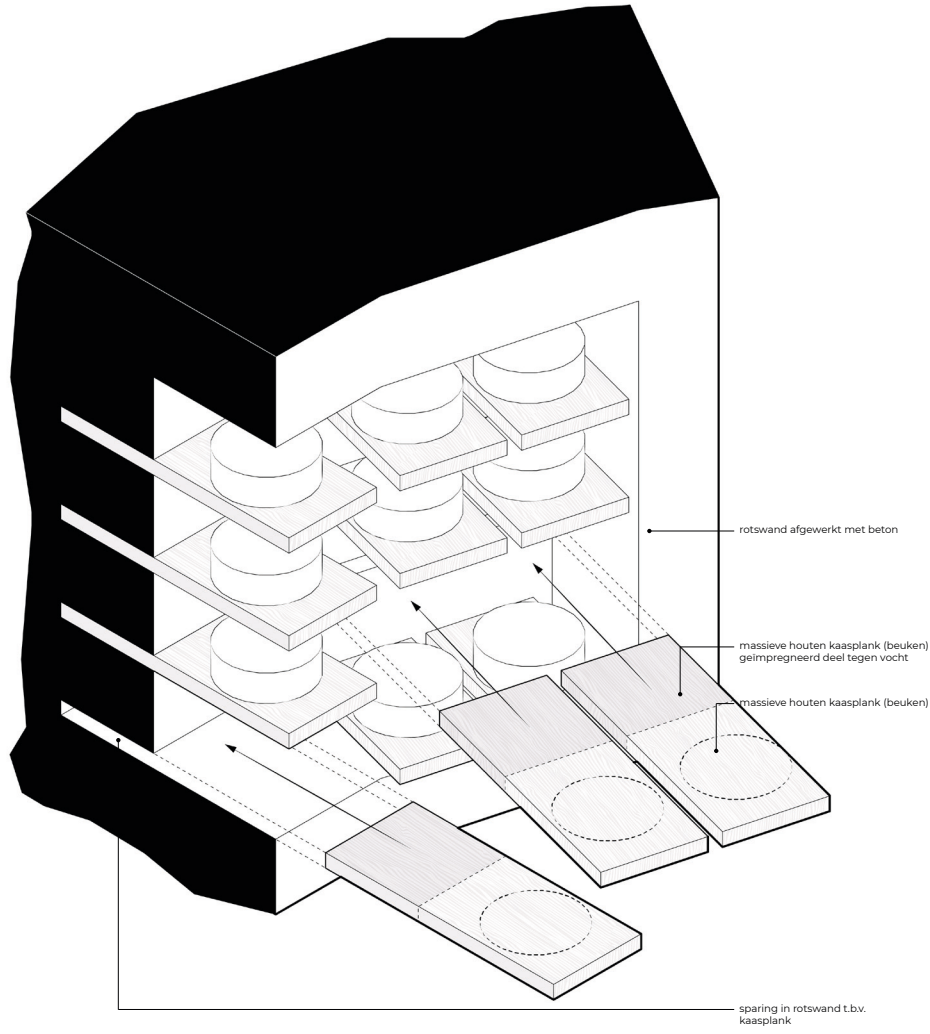
De toegangsdeur van de kaaskelder werkt volgens hetzelfde principe als de luiken van de stal: een draaibaar element in lariks dat zowel toegang als ventilatie regelt. Het kozijn is gevormd in dolomietgesteente. Het houten paneel fungeert als het sturende onderdeel binnen dit kader: door zijn positie en draaibaarheid kan de luchtstroom gecontroleerd worden toegelaten, terwijl de deur tegelijkertijd de overgang markeert tussen de buitenruimte en de kelder.





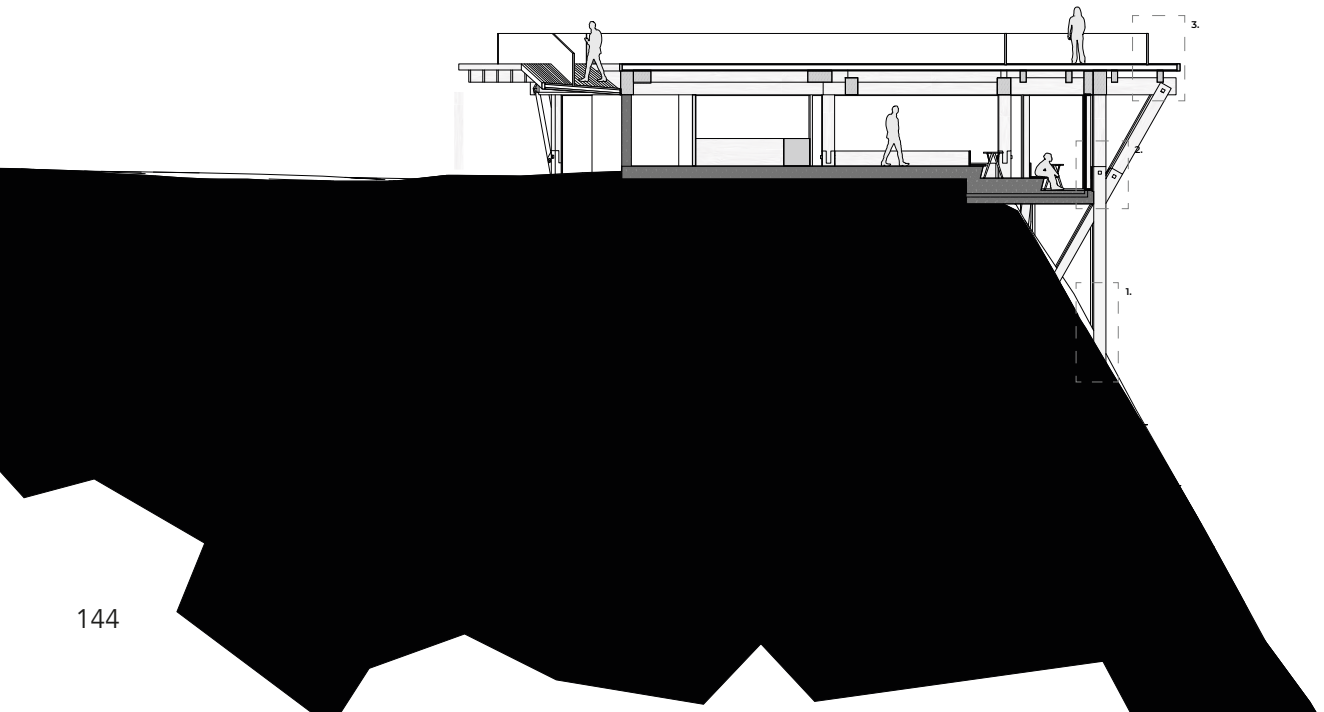
De trap volgt dezelfde geleidelijke transitie als de kaaskelder: de onderste treden zijn ruw en rotsachtig, maar veranderen stap voor stap in afgewerkte betonnen treden richting de bovenste zone. Langs deze trap staat de houten constructie, waarvan de kolommen onderin in het betonnen fundament zijn verankerd. Tusssen die kolommen zijn de kaasplanken bevestigd. Deze structuur draagt zowel de kaasschappen als de route van de bezoeker: zij vormt een balustrade en tegelijkertijd een verticale opslagwand. Zo begeleiden hout, beton en product samen de beweging omhoog door de kelder.

Ten opzichte van de jonge kazen die in het hart van de kaaskelder liggen, zijn de kazen die langer en contstant moeten rijpen in de afgewerkte wand gepositioneerd. In deze wand is een uitsparing gemaakt waar de kaasplanken in schuiven. en waar elke kaas op zijn eigen plank onder constante omstandigheden kan rijpen. De kaasplanken zijn gemaakt van beuken hout, dit zorgt ervoor dat het wordt ondersteunt als een stabiel en hygiënisch microklimaat tijdens het rijpen van kazen (Fox et al., 2017; IDF, 2013).



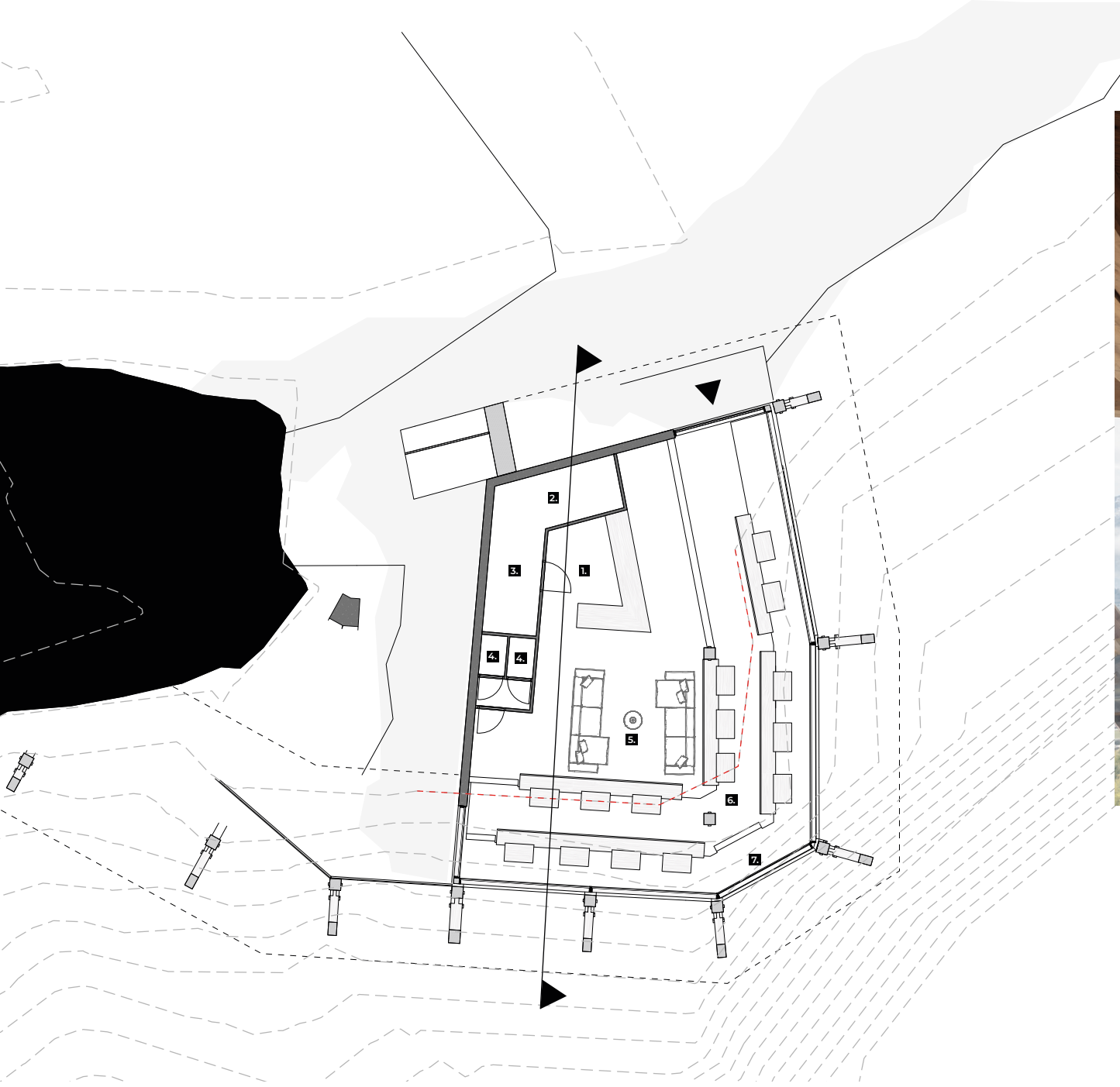
HET RESTAURANT





Het restaurant ligt op 170m hoogte tenopzichte van entree van de groeve en is daarom op de meest open plek van de groeve. De kolommen hebben dezelfde vormgeving als bij de stal, maar wijzen de schuine liggers van de spanten naar buiten in plaats van naar de gevel. De kolommen staan los van de gevel om het open effect van de gevel nog meer te benadrukken.

Vanaf deze open plek kan men de groeve in kijken, waarbij de stal en de uitgang van de kaaskelder zichtbaar zijn. Maar het biedt ook uitzicht zicht op de stad, waarin het gewonnen gesteente is verwerkt. Op deze manier wordt het verband tussen groeve en stad duidelijk zichtbaar en voelbaar.



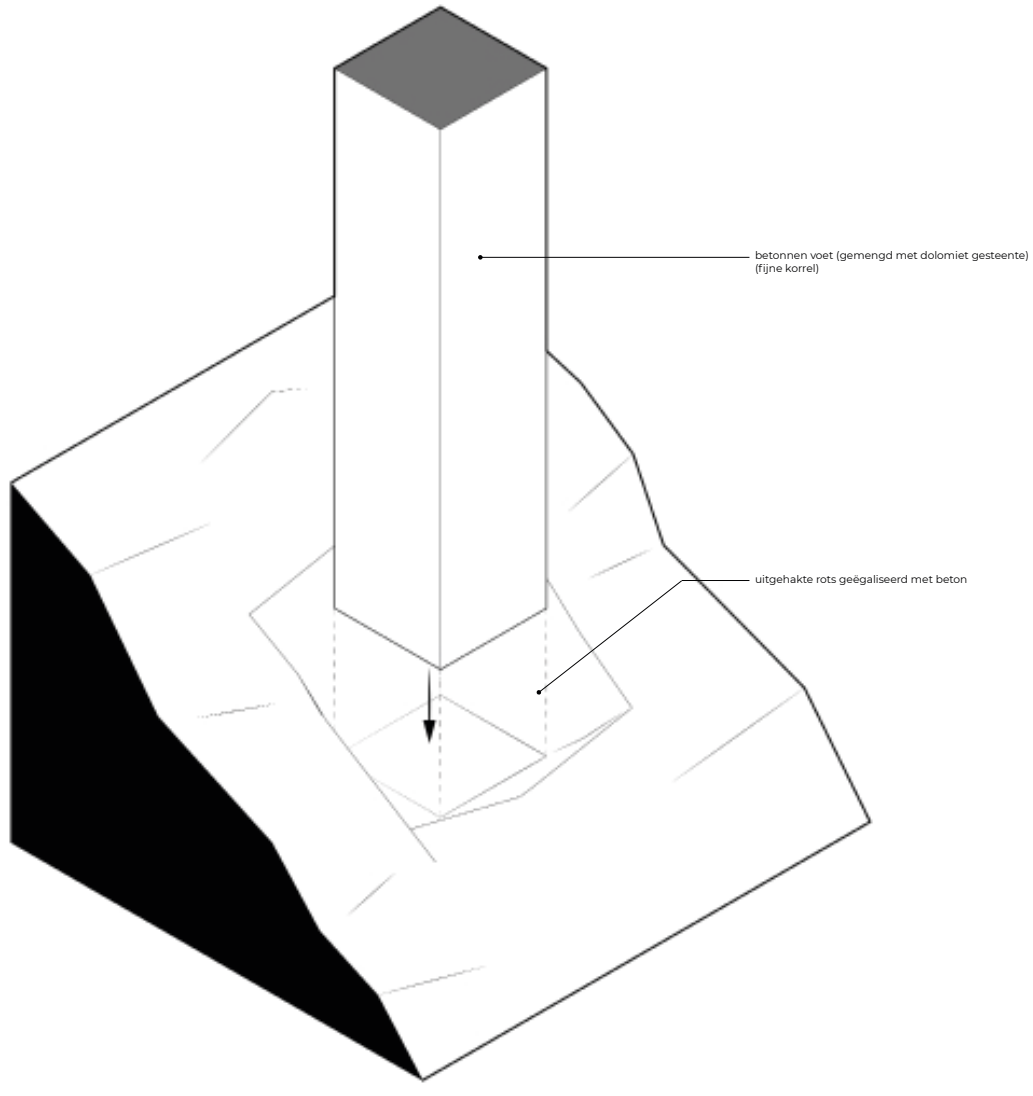


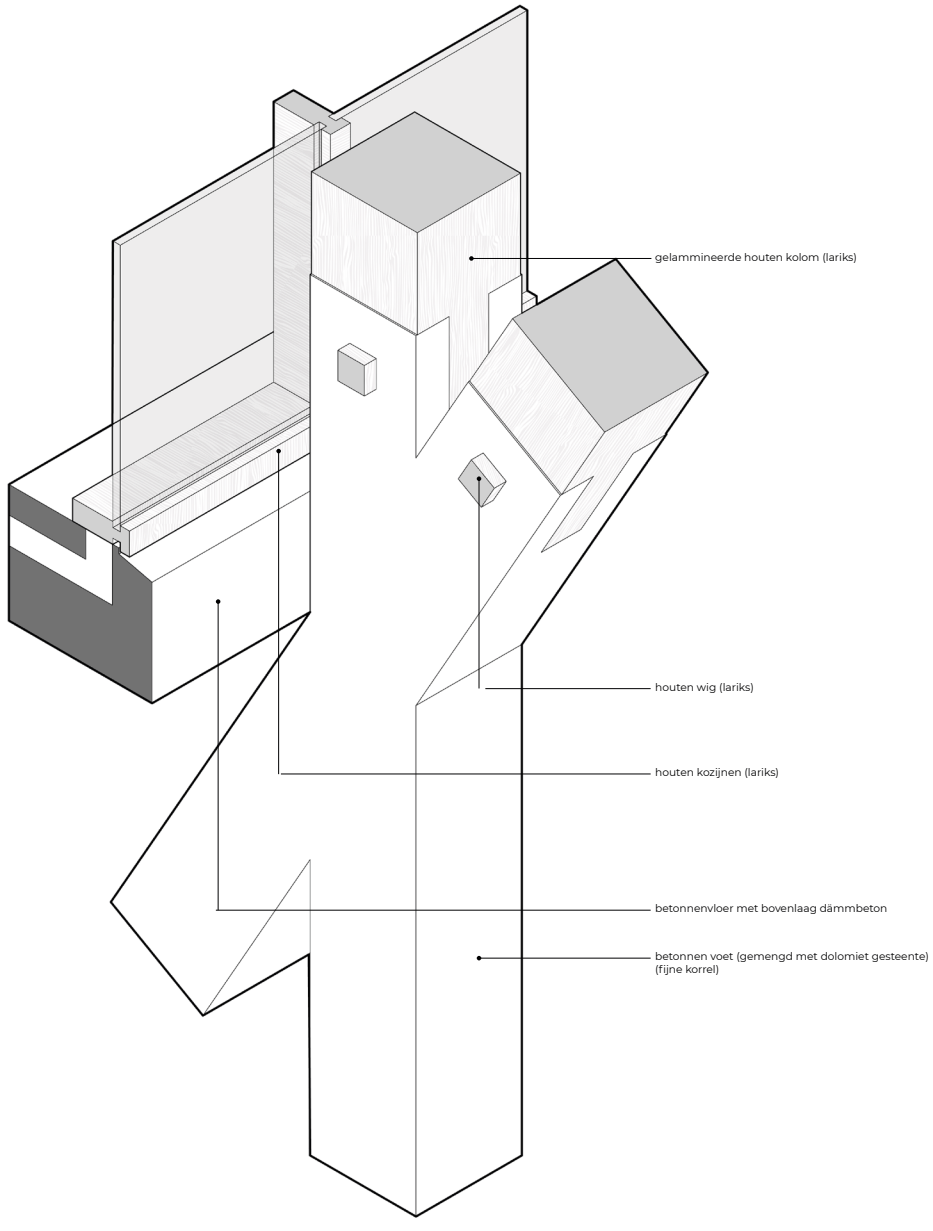
De kern van het gebouw bevat de keuken en het sanitair. Daaromheen liggen de zitplaatsen, georiënteerd op de groeve als het uitzicht richting Wörgl. De opstelling van de zitplaatsen volgt de hoogtelijnen van het terrein. Het dak is onderdeel van de wandelroute, waardoor bezoekers de route kunnen vervolgen over het gebouw. Ook zonder het restaurant te betreden kan de openheid van deze locatie vanaf het dak worden ervaren.

RUIMTES

1. BAR/KEUKEN
2. OPSLAG
3. ACHTERKEUKEN
4. TOILET
5. EET ZONE .0
6. EET ZONE .1-
7. EET ZONE .2-

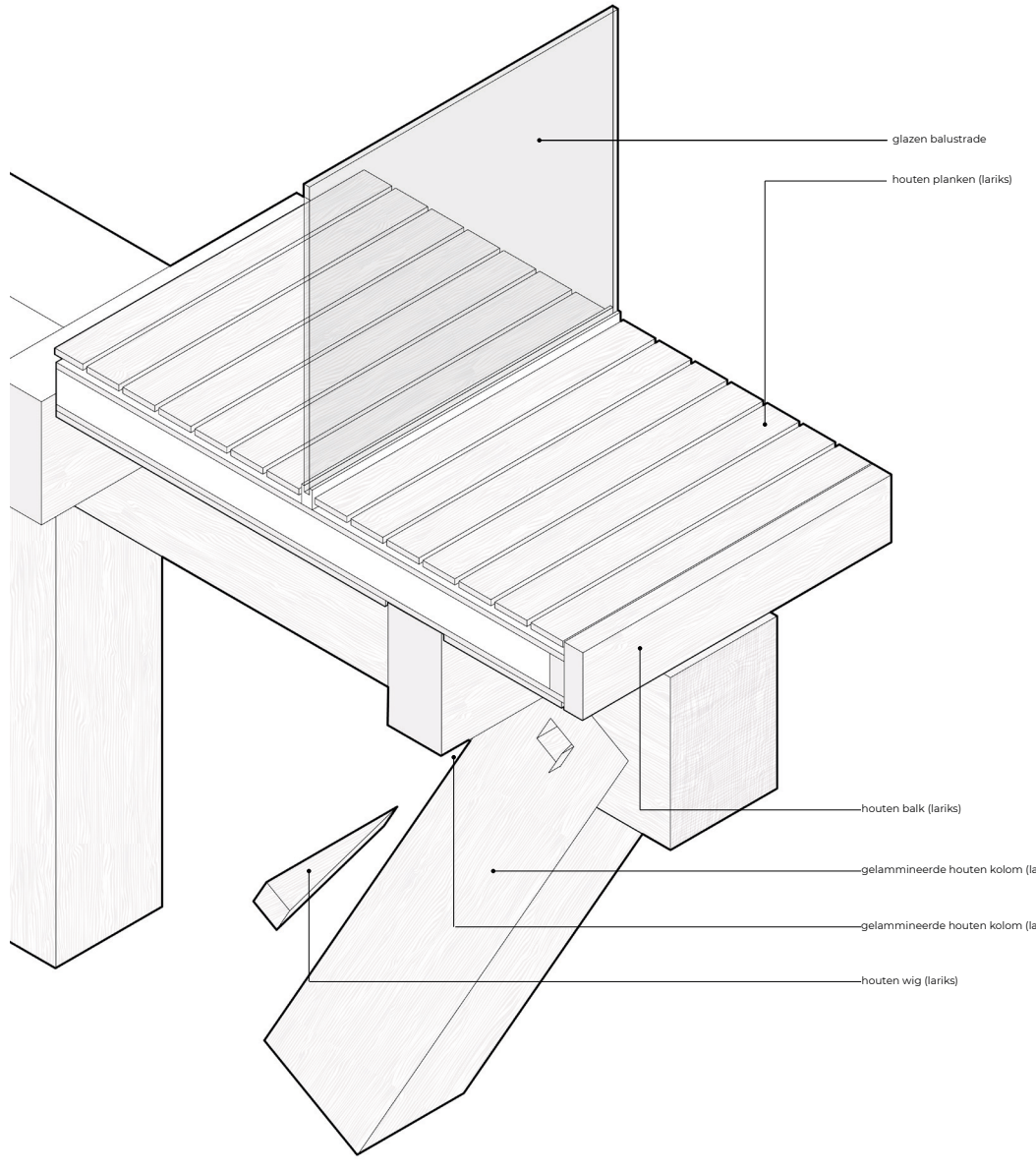
Het restaurant wordt op dezelfde manier als de stal geconstrueerd door spanten van beton en hout. De betonnen poeren moeten hun plek in het landschap kunnen verankeren. Daarom wordt het landschap op de plekke van de kolom vlak en vrij gemaakt waar het beton direct kan afdragen naar de rotsstructuur.





De gevel is opgebouwd van een constructief element en een thermisch element. Ook hierin is het weer het beton dat samenwerk met het hout. De betonnen vloer is zo gemaakt dat deze uitgevoerd wordt met een afschuining waar het houten kozijn op kan rusten.

Het laatste detail van het restaurant is het overstek detail. Waarbij het overstek wordt gedragen door het kenmerkende spant dat overal in het project wordt toegepast. Het dak overstek is minimaal uitgevoerd met een glazen balustrade om deze veiligheidsvoorziening zo transparant mogelijk te maken. Het dak is voorzien van lariks houten latten waar men overheen kan lopen.

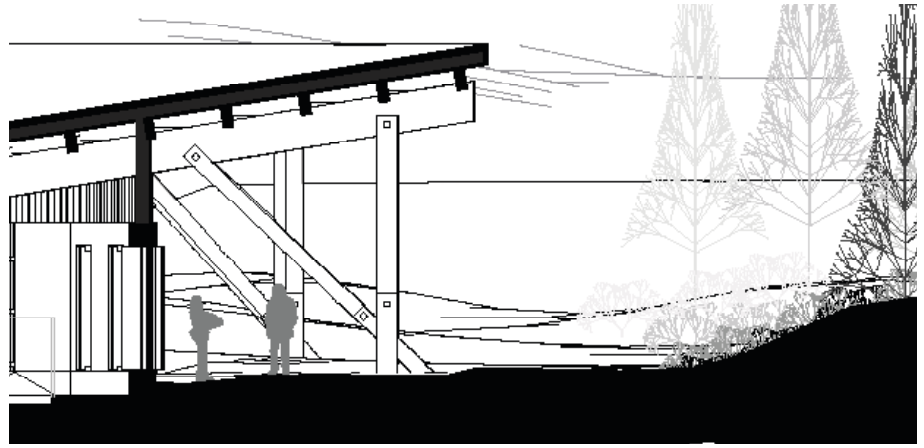


VERBINDING EN CIRCULATIE: MENS, DIER EN LOGISTIEK

In de uiteindelijke uitvoering van de gebouwen is de symboliek van de genius loci doorgevoerd tot op de schaal van de gebruiker, doordat de route deze in haar vormgeving benadrukt. In het geval van toegankelijkheid wordt de bezoeker ontvangen aan de voet van de Lahntal-steengroeve, met aan de linkerzijde de stal gepositioneerd. Het overstek van zes meter creëert lucht en ruimte richting de gevel, waarachter het ritme van de koeien zich toont. Door het formaat zijn de spanten zorgvuldig gedimensioneerd en vormen zij een momentvaste constructie waaronder men vrij kan lopen. Toegankelijkheid geldt echter niet alleen voor de bezoeker: ook de koeien kunnen zich vrij tussen binnen- en buitenruimte bewegen. De buitenplaats, vroeger het domein van de steenvermaler, herbergt nu een ruime weide. Daarnaast worden de bergwinden geaccommodeerd en kunnen zij de stal betreden.

Wanneer men de route vervolgt, neemt de hoogte toe. Om deze passage veilig te maken is de rand voorzien van een halfhoge borstwering. Halverwege verschijnt de opening van de kaaskelder. Deze ruimte kan als onderdeel van de route worden doorkruist of worden omzeild; in beide gevallen ervaart men de omarming van de rotswanden. De geborgenheid wordt in het interieur voortgezet door een naar binnen gekeerde, radiale oriëntatie.

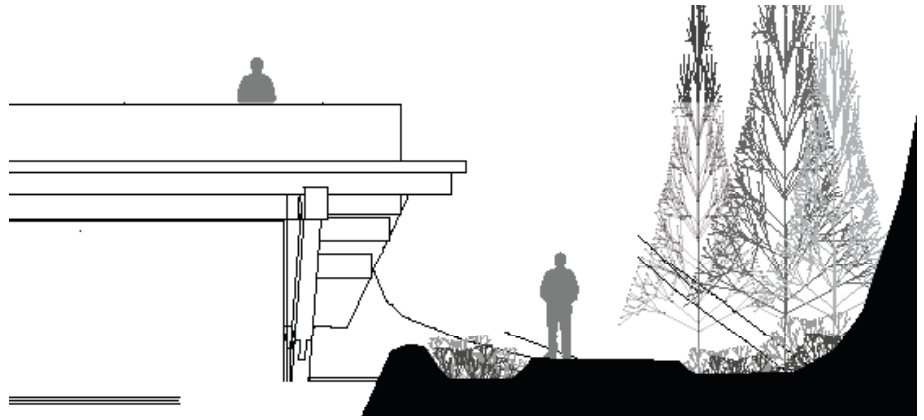
Tot slot, wanneer de hike voltooid is, bereikt men een oud afgravingsterras. Waar vroeger mijnbouwtrucks gesteente laadden en afvoerden, wacht nu een wijds uitzicht samen met lokale cuisine. Het restaurant kent een vergelijkbare opzet, maar is radiaal naar buiten gericht en voorzien van een grote glaspartij die een panoramisch zichtveld van meer dan 180 graden biedt. Aan de rand van de groeve is het enige wat men tegenhoudt de lucht; de verzonken borstwering versterkt een ‘infinity edge’-ervaring. Om te zorgen dat het gebouw voorbijgangers niet hindert, loopt de route over het dak door en volgt zij de natuurlijke helling van de berg.



Toegankelijkheid - entree stal



Geborgenheid - entree kaaskelder



Openheid - entree restaurant

TOEKOMST NARBENRAUM

Een steengroeve wordt onbruikbaar zodra het winnen van gesteente stopt. De ruimte die dan overblijft is een gebied waar de bewoners van Wörgl weinig tot geen relatie mee hadden. De omvang van de groeve overstijgt de schaal van de mens, waardoor het moeilijk wordt zich tot deze plek te verhouden.
Hoewel de groeve een rol speelde in de opbouw van de stad, was er weinig personeel nodig bij de winning van het gesteente. Hierdoor was het geen plek waar veel lokale bewoners werkten. Dit heeft er mede toe geleid dat de groeve door de inwoners nauwelijks als onderdeel van hun leefomgeving werd ervaren. Bovendien was de groeve niet toegankelijk voor het publiek, wat de afstand vergrootte.

Om de groeve opnieuw bruikbaar te maken, is onderzocht hoe er een relatie kan worden gelegd tussen de plek en de inwoners van Wörgl. Hiervoor is gekeken naar lokale tradities en gebruikspatronen. Een belangrijk aspect van de cultuur in Wörgl en de bredere Alpenregio is de almcultuur, waarin veeteelt en het gebruik van bergweiden een centrale rol spelen (Hauleitner & Follak, 2017). Historisch gezien heeft de landbouw zich aangepast aan de geografische omstandigheden, waarbij koeien in de zomermaanden naar hoger gelegen alpenweiden worden gebracht en in de winter in de dalen verblijven.

Dit is ook te zien in het stedelijke landschap, waar bijvoorbeeld een woonhuis met een stal midden in de stad staat (Pröbstl, 2015). De almen zijn niet alleen functionele landschapselementen, maar ook dragers van culturele identiteit en toeristische aantrekkingskracht. Dit maakt de aanwezigheid van koeien en veeteelt een belangrijke factor in het creëren van een levendige omgeving die aansluit op de cultuur (Hauleitner & Follak, 2017). Door elementen van deze tradities te integreren, kan de groeve worden herbestemd tot een ruimte die niet alleen fysiek toegankelijk is, maar ook sociaal en cultureel betekenisvol wordt (Müller & Stötter, 2018).

De herbestemming van de steengroeve biedt een kans om de kloof tussen stad en groeve te overbruggen door bestaande culturele elementen uit de regio te introduceren in de groeve. Het introduceren van veeteelt, kaasproductie en restaurant alm in de groeve sluit aan bij zowel de historische cultuur als de kwaliteiten die de groeve te bieden heeft. Hierdoor kunnen de functies ingepast worden die aansluiten op de culturele kernmerken in de Alpenregio. De bestaande route gebruikt voor het vrachtverkeer kan bezoekers langs deze functies leiden, waarbij architectuur en landschap de overgang van stad naar groeve vertalen. Door deze programmatische en culturele toevoegingen wordt de groeve een Narbenraum, een betekenisvolle plek voor zowel inwoners als toeristen.

De voorgestelde herbestemming van Steinbruch Lahntal zo perspectieven voor toekomstig onderzoek naar de schaalbaarheid en toepasbaarheid van dergelijke programma's in andere steengroeven. De Alpenregio kent een fijnmazig netwerk aan winningsgebieden die, door hun geografische spreiding en vergelijkbare ontstaansgeschiedenis, mogelijk potentieel bieden voor complementaire functies in plaats van onderlinge competitie. Een vergelijkende studie zou kunnen onderzoeken in hoeverre alternatieve conceptscenario's zoals culturele programmering of seizoensgebonden routes zich kunnen verhouden tot de specifieke ecologische en economische context van de desbetreffende groeve. Dergelijke inzichten zouden kunnen bijdragen aan het ontwikkelen van een regionaal systeem waarin meerdere Narbenräume gezamenlijk schakels zijn binnen een breder netwerk van post-industriële landschappen, zonder dat hier op dit moment conclusies aan verbonden hoeven worden.

08

CONCLUSIE

DE BRUG TUSSEN MENS EN LANDSCHAP

De relatie tussen mens en landschap is vaak fragieler dan we denken. In industriële restgebieden wordt pijnlijk zichtbaar hoe snel een plek betekenis kan verliezen zodra haar economische waarde wegvalt. De vraag hoe die relatie opnieuw tot stand kan komen, spreekt van een houding waarbij het ontwerp het landschap als gesprekspartner benadert. Voor mij ligt hier een belangrijke les: het herstellen van verbondenheid vraagt om ontwerpmethodes vanuit culturele patronen, lokale ecologieën en ruimtelijke beleving. Het landschap is dan een actief onderdeel in het ontwerpproces. Deze benadering kan helpen om post-industriële plekken opnieuw, betekenisvol en bruikbaar te maken.

VAN ONBRUIKBAAR NAAR BRUIKBAAR

Dit onderzoek maakt duidelijk dat hergebruik in industriële landschappen niet vanzelfsprekend is. Zeker in een cultuur die eerder kiest voor achterlaten of vervangen dan voor behouden. Steengroeven worden na sluiting vaak de rug toegekeerd: ze blijven achter als stille restgebieden waar de schade zichtbaar maar betekenisloos wordt. Juist in zulke contexten is het waardevol om te onderzoeken hoe onomkeerbare sporen opnieuw kunnen worden ingezet. Door te werken met wat er al is, ontstaat een ontwerphouding die zich afzet tegen het automatische idee dat sloop of uitwissen de makkelijkste oplossing is. Voor ons als architect ligt hier een duidelijke kans: bruikbaarheid hoeft niet te worden gecreëerd, maar kan worden teruggevonden in bestaande structuren. Zo krijgt hergebruik een centrale plek binnen het ontwerpproces, en wordt zichtbaar hoeveel waarde een plek nog kan bieden, wanneer we haar niet meteen afschrijven.

WAT EEN PLEK BIEDT

In veel landschappelijke transformaties blijft de genius loci van de plek zelf onderbelicht aan de economische drijfveer tijdens het ontwerpen. Met mijn afstuderen hoop ik een vertaling van persoonlijke ervaring in te zetten als ontwerpinstrument, door deze te koppelen aan bestaande ruimtelijke eigenschappen. Dit perspectief kan helpen om af te stappen van gebruikelijkheden en nodigt uit meer van het landschap te betrekken tijden het vroege ontwerp stadia. Het erkennen van wat een plek al communiceert en heeft kan leiden tot ontwerpen die betekenisvoller zijn. Waardoor het mogelijk wordt om de narratieve lagen van een plek zichtbaar te maken. En dit verhaal niet te beperken tot de architectuur alleen.

REFLECTIE OP HET PROCES

Het proces heeft mij duidelijk geleerd hoe snel beslissingen gemaakt kunnen worden door met rationele overwegingen, vooral in de industriële sector. Door terug te keren naar de oorspronkelijke materiaal en ritmiek, ontstond een ontwerpbenadering die beter aansloot op de plek. Door het werken met post-industriële landschappen heb ik voor mijzelf opnieuw moeten afwegen wat 'ingrijpen' betekent. Niet elke toevoeging is een oplossing; soms kan terughoudendheid een ontwerpkeuze op zichzelf zijn. Daarnaast contextueel ontwerpen reikt tot aan het detail. Het gaat hier om een houding waarin de context mee kan beslissen. Voor toekomstig onderzoek ligt hier een waardevolle kans: *Waar laten we nog meer door gewoonte ruimtelijke waarde liggen en bestempelen als onbruikbaar terwijl er nieuwe vormen van verbondenheid mogelijk zijn door te luisteren naar het verhaal van de plek?*

09

BRONNEN

LITERATUUR

B

Bender, O., Boehner, J., & Antonic, O. (2016). Geographical barriers and urban-rural interaction: A spatial analysis of accessibility in alpine valleys. Mountain Research and Development, *36*(3), 323–332. https://doi.org/10.1659/MRD-JOURNAL-D-16-00022.1

Bennie, J., Huntley, B., Wiltshire, A., Hill, M. O., & Baxter, R. (2008). Slope, aspect and climate: Spatially explicit and implicit models of topographic microclimate in chalk grassland. Ecological Modelling, *216*(1), 47–59. https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2008.04.010

Bridge, G., & McManus, P. (2000). Stones, places and environmental change: Extractive industries and their ecologies. Geographical Journal, *166*(1), 49–57.

Brown, E. (2012). Local currencies and economic innovation: The case of Wörgl. Journal of Economic History, *72*(4), 1101–1123. https://doi.org/10.1017/S0022050712000620

Bartlett, R. (1993). The making of Europe: Conquest, colonization and cultural change 950–1350. Princeton University Press.

BuildInWood. (z.d.). Wood properties – BuildInWood design guide. Geraadpleegd op 12-7-2025, van https://design-guide.build-in-wood.eu/wood-properties/

D

Divekar, R. S., & Sawant, R. M. (2023). Dolomite powder in concrete: A review of mechanical properties and microstructural characterization. Civil Engineering and Architecture, 11(6), 3314–3321. https://doi.org/10.13189/cea.2023.110607

F

Forest Research. (2024). Wood properties and uses of larch in Great Britain. Forest Research.

Fox, P. F., Uniacke-Lowe, T., McSweeney, P. L. H., & O'Mahony, J. A. (2017). Fundamentals of Cheese Science (2e ed.). Springer.

G

García, E., et al. (2020). Mineralogical characterization of dolomitic aggregate in concrete affected by ACR. Minerals, 10(2), 117. https://doi.org/10.3390/min10020117

Geiger, R., Aron, R. H., & Todhunter, P. (2009). The climate near the ground (7th ed.). Rowman & Littlefield Publishers.

H

Harris, P. M. (1982). Limestone and dolomite resources in the UK (NERC Open Research Archive Report BGS B02705). British Geological Survey.

Hauleitner, A., & Follak, S. (2017). Alpine agriculture and cultural landscapes in Austria: Tradition and future perspectives. Journal of Alpine Research, *105*(1). https://doi.org/10.4000/rga.3640

Hertzberger, H. (2008). Lessons for Students in Architecture (6th revised edition). Rotterdam: nai010 publishers. ISBN 978-90-6450-562-1.

Hř ebenář ová, E., et al. (2022). Comparison of mechanical properties of the eldest larch wood construction with oak wood and spruce wood. Wood Research, 67(4), 619–632.

I

IDF (International Dairy Federation). (2013). The Role of Wooden Shelves in Cheese Ripening. Bulletin of the IDF.

K

Keith, C. T. (1988). Basic wood properties of European larch from fast-growth plantations in eastern Canada. Canadian Forest Service.

Kohl, P. L. (2007). The making of Bronze Age Eurasia. Cambridge University Press.

Kollmann, F. F. P., & Côté, W. A. (1968). Principles of Wood Science and Technology (Vol. I: Solid Wood). Springer

Kurasch, M. (2024). (persoonlijke communicatie).

L

Lakirouhani, A., et al. (2020). Physical parameters, tensile and compressive strength of dolomite rock samples: Influence of grain size. Journal of Civil Engineering and Management, 26(8), 789–799. https://doi.org/10.3846/jcem.2020.13810

M

Mattern, F. (1999). Rome and the Alps: Roman transport and logistics in Central Europe. Oxford University Press.

Mineral Abbau GmbH. (2019). Technischer Bericht Steinbruch Lahntal [Technical report Lahn Valley Quarry; Expansion application].

Müller, H., & Stötter, J. (2018). Landscape scars as cultural heritage: Post-industrial sites in the Alps. Landscape Research, *43*(4), 567–580. https://doi.org/10.1080/01426397.2017.1320202

N

Nocetti, M., et al. (2024). Mechanical properties of ancient wood structural elements and assignment to EN 338 strength classes. Construction and Building Materials, 415, 134380. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.134380

North, D. C. (1990). Institutions, institutional change and economic performance. Cambridge University Press.

O

Oexle, O. (1999). The medieval Inn Valley: Settlement and trade. Austrian History Yearbook, *30*(1), 23–48. https://doi.org/10.1017/S0067237800014637

Overy, R. (1995). Why the Allies won. W.W. Norton & Company.

P

Pretty, J. (2003). Social capital and the collective management of resources. Science, *302*(5652), 1912–1914. https://doi.org/10.1126/science.1090842

Pröbstl, U. (2015). Tourism and sustainable development in alpine regions: The role of traditional land use. Mountain Research and Development, *35*(2), 113–122. https://doi.org/10.1659/MRD-JOURNAL-D-14-00085.1

R

Ritschl, A. (2007). Economic reconstruction in Austria after WWII. Economic History Review, *60*(3), 534–562. https://doi.org/10.1111/j.1468-0289.2007.00385.x

S

Sassi, M. G., & Marchetti, M. (2017). Economic sustainability of mineral resources extraction in mountain regions. Resources Policy, *52*, 1–9. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2017.01.007

Schindler, J. (1997). The Tyrolean rebellion of 1809. Military History Quarterly, *15*(2), 101–119.

Steiner, M., & Walder, B. (2019). Transformation of industrial heritage in alpine regions: Potentials for tourism and local identity. Journal of Alpine Research, *107*(2). https://doi.org/10.4000/rga.5616

Štukovnik, P., & Bokan-Bosiljkov, V. (2019). Detailed investigation of ACR in concrete with silica-free dolomite aggregate. Construction and Building Materials, 215, 492–503. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.04.127

T

The Wood Database. (z.d.). European larch (Larix decidua). Geraadpleegd op 12-7-2025, van https://www.wood-database.com/european-larch/

Tooze, A. (2006). The wages of destruction: The making and breaking of the Nazi economy. Penguin Books.

W

Wagenführ, R. (2007). Holzatlas (6e ed.). Fachbuchverlag Leipzig

10

BIJLAGEN

BIJLAGEN

A. SCHOUW 1
B. SCHOUW 2
C. SCHOUW 3

A. SCHOUW 1


ARCHITECTUUR IN LITTEKENLANDSCHAPPEN
Jasper Kop
FASCINATIE
LOCATIE ANALYSE
DUITSLAND
CONCEPTEN
SCHAAL
TOEKOMST
WONINGBOUW

B. SCHOUW 2







C. SCHOUW 3











