

Identifisering og klassifisering av littiske råmaterialer i sør- og østnorsk steinalderforskning

Reliabilitet av visuell klassifikasjonsmetode



Alexander Frivoll

Masteravhandling i arkeologi
Vår 2017



UiO : **Institutt for arkeologi, konservering og historie**
Det humanistiske fakultet

Forsidebilde: Littiske råmaterialer anvendt i blindtesten bestående av et utvalg av de vanligste littiske råmaterialene i norsk steinalder. Bilde av forfatter.

Forord

Først og fremst vil jeg takke min veileder Sheila Coulson for all inspirasjon, kunnskap og veiledning. Uten din hjelp og oppmuntring ville ikke denne avhandlingen vært mulig. En stor takk skal både Astrid J. Nyland og Lotte E. Eigeland ha for utlån av materialet til blindtesten. Jeg vil også takke Astrid for tips og innspill, og for å ha inspirert meg til å skrive om littiske råmaterialer. Takk til alle dere som frivillig deltok på blindtesten. Dette setter jeg utrolig stor pris på. Takk til alle forelesere og studenter både ved UIO og NTNU, samt administrasjonen ved Blindernveien 11. Jeg vil også takke Birgitte Bjørkli ved KHM for all hjelp under prosjektbeskrivelsen. Dessverre så ikke dette prosjektet dagens lys. Takk til familie og venner for deres støtte og tålmodighet. Til slutt vil jeg takke min kjære Emilia for all oppmuntring, støtte og kjærlighet.

Takk alle sammen. Dette har vært en utrolig spennende og lærerik opplevelse.

Oslo, april 2017

Alexander Frivoll

Innholdsfortegnelse

Forord	III
Innholdsfortegnelse	V
Figurliste.....	VIII
Tabelloversikt.....	XII
1 Introduksjon	1
1.1 Problemstilling og fremgangsmåte	3
1.2 Avhandlingens struktur.....	4
2 Arkeologiske klassifikasjonstradisjoner av littiske råmaterialer.....	5
2.1 Flint og chert.....	6
2.1.1 Flint	7
2.1.2 Chert.....	12
2.2 Kvarts.....	14
2.3 Kvartsitt	17
2.4 Bergarter	20
2.4.1 Grønnstein	21
2.4.2 Diabas.....	22
2.5 Oppsummering	23
3 Identifisering og klassifisering av littiske råmaterialer i praksis – en blindtest	25
3.1 Blindtestens forløp.....	26
3.2 Materialet.....	29
3.2.1 Flint	31
3.2.2 Kvarts	31
3.2.3 Bergkrystall	32
3.2.4 Kvartsitt.....	32
3.2.5 Diabas.....	34
3.2.6 Basalt.....	35
3.2.7 Grønnstein	35
3.2.8 Sandstein	36
3.2.9 Skifer	36

3.2.10	Rhyolitt.....	36
3.2.11	Jaspis	37
3.3	Deltakere.....	37
4	Reliabilitet forklart	39
4.1	Presisjon.....	40
4.2	Nøyaktighet	42
4.3	Reliabilitet	44
5	Resultater fra blindtesten av littiske råmaterialer.....	45
5.1	Flint.....	45
5.1.1	Nøyaktighet og presisjon.....	45
5.1.2	Reliabilitet	47
5.2	Kvarts.....	48
5.2.1	Nøyaktighet og presisjon.....	48
5.2.2	Reliabilitet	51
5.3	Bergkrystall	52
5.3.1	Nøyaktighet og presisjon.....	52
5.3.2	Reliabilitet	53
5.4	Kvartsitt	53
5.4.1	Nøyaktighet og presisjon.....	54
5.4.2	Reliabilitet	58
5.5	Diabas	59
5.5.1	Nøyaktighet og presisjon.....	60
5.5.2	Reliabilitet	62
5.6	Basalt	63
5.6.1	Nøyaktighet og presisjon.....	63
5.6.2	Reliabilitet	65
5.7	Grønnstein	66
5.7.1	Nøyaktighet og presisjon.....	66
5.7.2	Reliabilitet	68
5.8	Sandstein.....	68
5.8.1	Nøyaktighet og presisjon.....	69
5.8.2	Reliabilitet	70
5.9	Skifer	70

5.9.1	Nøyaktighet og presisjon.....	71
5.9.2	Reliabilitet	72
5.10	Rhyolitt	73
5.10.1	Nøyaktighet og presisjon.....	73
5.10.2	Reliabilitet	75
5.11	Jaspis	76
5.11.1	Nøyaktighet og presisjon.....	76
5.11.2	Reliabilitet	77
5.12	Sammendrag og total reliabilitet.....	78
6	Diskusjon og konklusjon	81
6.1	Nøyaktighet	81
6.2	Presisjon.....	85
6.3	Tiltaksforslag	88
6.3.1	Nasjonalt referansesystem for identifisering, klassifisering og katalogisering av littiske råmaterialer.....	90
6.4	Konklusjon.....	92
	Litteratur.....	93
	Appendiks 1: Materialer benyttet i blindtesten	123
	Appendiks 2: Rådata fra blindtesten	147
	Appendiks 3: Forenklet rådata fra blindtesten	153

Figurliste

Figur 1: Eksempel på visuelle likheter mellom skandinavisk senonflint (t.v.) og grå båndet danienflint (t.h.). Bilder etter Högberg og Olaussen (2007:91,104).	10
Figur 2: Ulike typer flint klassifisert av Bergsvik (2006). a) fin flint, b) medium flint, c) grov flint. Bilder etter Bergsvik (2006:271).	11
Figur 3: Eksempler på flintgrupper ved steinalderutgravningene i Larvik og Porsgrunn. Til venstre: definerte flinttyper fra en lokalitet ved undersøkelsene i Larvik a) flint av typen fin, b) flint av typen matt fin, c) flint av typen matt. Foto Ellen C. Holthe, KHM. Etter Koxvold (2013:127). Til høyre: Flinttypen T6 fra Solum 3 i Larvik. T6 ble definert som «lys grå til mørkere gråmelert. Matt til fin, går over i transparent brun, spettete». Foto Ellen C. Holthe, KHM. Etter Fossum (2014:266).	11
Figur 4: Til venstre: Krambisk flint fra Sverige. Etter Melvold (2010:339). Bilde av J. Åkerstrøm. Til høyre: Asketuff fra en lokalitet i Rena. Etter Stene et al (2010:504).	12
Figur 5: Ulike typer chert: a) Sujala «chert». Antatt å være samme materiale som Hoods «tuffholdig chert». Bilde etter Koxvold (2011:54). b) Kvenvik-chert etter Spjelkavik (2016:Appeniks F). c) Porsanger-chert etter Manninen (2014:11).	13
Figur 6: Chert klassifisert av Bergsvik. Bilde etter Bergsvik (2006:272).	14
Figur 7: Ulike typer kvarts, klassifisert av Lotte Eigeland basert på eksperimentell knakking. Etter Eigeland (2007).	15
Figur 8: Eksempel på glidende overgang mellom bergkrystall og kvarts. a) bergkrystall etter Bergsvik (2006:271), b) bergkrystall etter Damlien (2010:55), c) kvarts etter Bergsvik (2002a:277), d) kvarts etter Bergsvik (2006:271).	16
Figur 9: Ulike eksempler på «melkekvarter». Etter Damlien (2010:55-57).	16
Figur 10: Eksempel på store likheter mellom råmaterialer klassifisert som kvarts og råmaterialer klassifisert som kvartsitt. a) Kvartsitt etter Bergsvik (2006:271), b) kvarts etter Bergsvik (2002a:277), c) ringsakerkvartsitt etter Damlien (2010:63), d) melkekvarter etter Damlien (2010:56), e) kvarts/kvartsitt-hybrid etter Damlien (2010:64).	17
Figur 11: Meta-chert funnet i Finnmark. Klassifisert som kvartsitt («metachert») i rapporten. Foto Ingrid Sommerseth. Etter Sommerseth (2014:46).	19
Figur 12: Ulike eksemplarer av ringsakerkvartsitt. Etter Damlien (2010:61-63).	19
Figur 13: Ulike eksemplarer av lærdalskvartsitt. a) Lærdalskvartsitt etter Bergsvik (2006:271), b) mulig lærdalskvartsitt etter Bergsvik (2002a:277), c) mulig lærdalskvartsitt etter Damlien (2010:63).	19
Figur 14: Ulike eksemplarer av flammekvartsitt. Etter Damlien (2010:60-61).	20
Figur 15: Til venstre: tildannede redskaper av grønnstein fra Hespriholmen i Bømlø. Fargevariasjonen skyldes ulik grad av vitring. A har vært vanndeponert. Etter Alsaker (1987:32). Til høyre: grønnstein etter Bergsvik (2002a:278).	22
Figur 16: Til venstre: et utvalg av diabas fra forekomster i Vestby registrert under steinalderundersøkelsene i Vestby i Akershus. Foto Ove Holst. Etter Berg (1995:158). Til høyre: vulkansk bergart identifisert som diabas under steinalderundersøkelsene i Larvik og Porsgrunn. Foto Ellen C. Holte, KHM. Etter Melvold og Eigeland (2014:254)	23

Figur 17: Bilder av materialet i blindtesten: Flint gruppe 1 (a) og gruppe 2 (b), kvarts gruppe 5 (c), gruppe 6 (d) og gruppe 7 (e), bergkrystall gruppe 8 (f), kvartsitt gruppe 3 (g), gruppe 4 (h), gruppe 9 (i), gruppe 10 (j), gruppe 11 (k), gruppe 12 (l). Se også appendiks 1 for høyere oppløsning.	29
Figur 18: Bilder av materialet i blindtesten. Kvartsitt gruppe 13 (m) og gruppe 14 (n), diabas gruppe 16 (o) og gruppe 17 (p), basalt gruppe 18 (q) og gruppe 19 (r), grønnstein gruppe 20 (s), sandstein gruppe 21 (t), skifer gruppe 22 (u), rhyolitt gruppe 23 (v) og jaspis gruppe 24 (w). Se også appendiks 1 for høyere oppløsning.	30
Figur 19: Skjematisk fremvisning av kriterier for å evaluere visuell klassifikasjonsmetode. Inspirert av Hughes (1998) og Frahm (2012).....	39
Figur 20: Illustrasjon av ulik reliabilitet. I eksempel a) ser vi at alle skuddene er sentrert i samme området, dermed får vi høy grad av presisjon. Dessverre har ingen av skuddene truffet midten av blinken slik at nøyaktigheten er svært lav. I eksempel b) ser vi at noen av skuddene er nærmere midten, men skuddene er svært spredt og har derfor en lav grad av presisjon. I eksempel c) er alle skuddene i samlet i sentrum og har derfor høy grad av både presisjon og nøyaktighet.	40
Figur 21: Eksempel på utregning av enighetsprosent. Til venstre ser vi enkel utregning av enighetsprosent ved kun to kandidater. Til høyere ser vi hvordan enighetsprosent regnes ut ved tre (eller flere) kandidater. Da blindtesten involverer ni kandidater vil eksempelet til høyere være aktuelt. ReCal3 ble benyttet for å gjøre utregningen enklere og raskere.	41
Figur 22: Eksempel på ReCal3 utregning av parvis enighet. I dette eksempelet var det tre kandidater som klassifiserte 41 littiske eksemplarer hver. Totalt var det 123 unike klassifikasjoner. Som vi ser har kandidat 1 og 3 en enighet på kun 21,951%, mens kandidat 2 og 3 har en enighet på 73,171%. Gjennomsnittlig av tre mulige par var på 40,65%.....	41
Figur 23: Eksempel på fremstilling av nøyaktighet. Til venstre ser vi at totalt 73% av alle de 63 kvartseksemplarene faktisk ble klassifisert som kvarts. Til høyere ser vi at i tillegg til disse 63 kvartseksemplarene var det 13 littiske eksemplarer fra andre råmaterialgrupper som ble klassifisert som kvarts som resulterer i en lavere kalibrert nøyaktighet.	43
Figur 24: Grafisk fremstilling av resultatene av flint fra blindtesten hos ekspert. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	45
Figur 25: Grafisk fremstilling av resultatene av flint fra blindtesten hos erfaren. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	46
Figur 26: Grafisk fremstilling av resultatene av flint fra blindtesten hos nybegynner. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	46
Figur 27: Grafisk fremstilling av resultatene av flint fra blindtesten for alle erfaringsgruppene. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	47
Figur 28: Grafisk fremstilling av resultatene av kvarts fra blindtesten hos ekspert. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	48
Figur 29: Grafisk fremstilling av resultatene av kvarts fra blindtesten hos erfaren. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	49
Figur 30: Grafisk fremstilling av resultatene av kvarts fra blindtesten hos nybegynner. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	50

Figur 31: Grafisk fremstilling av resultatene av kvarts fra blindtesten for alle erfaringsgruppene. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	51
Figur 32: Grafisk fremstilling av resultatene av bergkrystall fra blindtesten hos de ulike erfaringsgruppene. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	52
Figur 33: Grafisk fremstilling av resultatene av bergkrystall fra blindtesten for alle erfaringsgruppene. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	53
Figur 34: Grafisk fremstilling av resultatene av kvartsitt fra blindtesten hos ekspert. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	54
Figur 35: Grafisk fremstilling av resultatene av kvartsitt fra blindtesten hos erfaren. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	56
Figur 36: Grafisk fremstilling av resultatene av kvartsitt fra blindtesten hos nybegynner. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	57
Figur 37: Grafisk fremstilling av resultatene av kvartsitt fra blindtesten for alle erfaringsgruppene. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	58
Figur 38: Grafisk fremstilling av resultatene av gruppe 3 og 4 hvis disse ble regnet som chert. Grafen viser alle erfaringsgruppene sammenlagt.	58
Figur 39: Grafisk fremstilling av resultatene av diabas fra blindtesten hos ekspert. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	60
Figur 40: Grafisk fremstilling av resultatene av diabas fra blindtesten hos erfaren. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	61
Figur 41: Grafisk fremstilling av resultatene av diabas fra blindtesten hos nybegynner. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	61
Figur 42: Grafisk fremstilling av resultatene av diabas fra blindtesten for alle erfaringsgruppene. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	62
Figur 43: Grafisk fremstilling av resultatene av basalt fra blindtesten hos ekspert. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	63
Figur 44: Grafisk fremstilling av resultatene av basalt fra blindtesten hos erfaren. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	64
Figur 45: Grafisk fremstilling av resultatene av basalt fra blindtesten hos nybegynner. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	64
Figur 46: Grafisk fremstilling av resultatene av basalt fra blindtesten for alle erfaringsgruppene. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	65
Figur 47: Grafisk fremstilling av resultatene av grønnstein fra blindtesten hos ekspert. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	66
Figur 48: Grafisk fremstilling av resultatene av grønnstein fra blindtesten hos erfaren. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	67
Figur 49: Grafisk fremstilling av resultatene av grønnstein fra blindtesten hos nybegynner. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	67
Figur 50: Grafisk fremstilling av resultatene av grønnstein fra blindtesten for alle erfaringsgruppene. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	68
Figur 51: Grafisk fremstilling av resultatene av sandstein fra blindtesten hos de ulike erfaringsgruppene. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	69

Figur 52: Grafisk fremstilling av resultatene av sandstein fra blindtesten for alle erfaringsgruppene. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	70
Figur 53: Grafisk fremstilling av resultatene av skifer fra blindtesten hos ekspert. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	71
Figur 54: Grafisk fremstilling av resultatene av skifer fra blindtesten hos erfaren. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	71
Figur 55: Grafisk fremstilling av resultatene av skifer fra blindtesten hos nybegynner. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	72
Figur 56: Grafisk fremstilling av resultatene av skifer fra blindtesten for alle erfaringsgruppene. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	72
Figur 57: Grafisk fremstilling av resultatene av rhyolitt fra blindtesten hos ekspert. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	73
Figur 58: Grafisk fremstilling av resultatene av rhyolitt fra blindtesten hos erfaren. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	74
Figur 59: Grafisk fremstilling av resultatene av rhyolitt fra blindtesten hos nybegynner. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	75
Figur 60: Grafisk fremstilling av resultatene av rhyolitt fra blindtesten for alle erfaringsgruppene. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	75
Figur 61: Grafisk fremstilling av resultatene av jaspis fra blindtesten hos de ulike erfaringsgruppene. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	76
Figur 62: Grafisk fremstilling av resultatene av jaspis fra blindtesten for alle erfaringsgruppene. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	77
Figur 63: Grafisk fremstilling av resultatene fra blindtesten hos de ulike erfaringsgruppene. Diagrammet viser alle de ulike littiske råmaterialene sammenlagt. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	78
Figur 64: Grafisk fremstilling av alle resultatene fra blindtesten. Diagrammet viser alle erfaringsgruppene sammenlagt. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.	79
Figur 65: Eksempler på refitting av tilsynelatende ulike råmaterialer. Til venstre: refitting av jaspis. Variasjonen skyldes kjemisk vitring. Etter González (2014:30). Til høyere: refitting av chert. Denne variasjonen skyldes også ulik kjemisk vitring. Etter Koxvold (2011:43).....	83
Figur 66: Kvartsitt fra bruddet i Femundåsen i Røros, Sør-Trøndelag. Alle eksemplarene er tatt fra samme bruddet og illustrerer den store variasjonen som kan forekomme innad i én og samme forekomst. Etter Nyland (2016:154).	84
Figur 67: Lærdalskvartsitt fra Kjølskarvet i Lærdal. Bilde viser intern variasjon i bruddet. Foto av N. R. Tallaksen. Bilde etter Årskog og Åstveit (2014).	87

Tabelloversikt

Tabell 1: Eksempler på viktige arkeologiske studier basert på littiske råmaterialer.....	2
Tabell 2: Tidlig inndeling av ulike typer flint, etter Becker (1952) og Vang Petersen (1993)..	8
Tabell 3: 17 ulike typer flint foreslått av Högberg og Olaussen (2007). Bilder etter Högberg og Olaussen (2007:80-147), tabell av forfatter.	8
Tabell 4: Oversikt over littiske materiale benyttet i blindtesten. Bilder av materialet finnes i figur 17 og 18, samt appendiks 1.	28
Tabell 5: Forklaring av de ulike erfaringsnivåene til kandidatene i blindtesten.	37
Tabell 6: Oversikt over klassifikasjoner av flintmaterialet gjort av ekspert, samt parvis enighetsprosent (presisjon).....	45
Tabell 7: Oversikt over klassifikasjoner av flintmaterialet gjort av erfaren, samt parvis enighetsprosent (presisjon).....	46
Tabell 8: Oversikt over klassifikasjoner av flintmaterialet gjort av nybegynner, samt parvis enighetsprosent (presisjon).....	46
Tabell 9: Reliabilitet av visuell klassifikasjonsmetode ved klassifikasjon av flint. Reliabiliteten kalkuleres ut fra gjennomsnittet av nøyaktighet og presisjon.	47
Tabell 10: Oversikt over klassifikasjoner av kvartsmaterialet gjort av ekspert, samt parvis enighetsprosent (presisjon).....	48
Tabell 11: Oversikt over klassifikasjoner av kvartsmaterialet gjort av erfaren, samt parvis enighetsprosent (presisjon).....	49
Tabell 12: Oversikt over klassifikasjoner av kvartsmaterialet gjort av nybegynner, samt parvis enighetsprosent (presisjon).....	50
Tabell 13: Reliabilitet av visuell klassifikasjonsmetode ved klassifikasjon av kvarts. Reliabiliteten kalkuleres ut fra gjennomsnittet av nøyaktighet og presisjon.	51
Tabell 14: Reliabilitet av visuell klassifikasjonsmetode ved klassifikasjon av bergkrystall. Reliabiliteten kalkuleres ut fra gjennomsnittet av nøyaktighet og presisjon.	53
Tabell 15: Oversikt over klassifikasjoner av kvartsittmaterialet gjort av ekspert, samt parvis enighetsprosent (presisjon).....	54
Tabell 16: Oversikt over klassifikasjoner av kvartsittmaterialet gjort av erfaren, samt parvis enighetsprosent (presisjon).....	56
Tabell 17: Oversikt over klassifikasjoner av kvartsittmaterialet gjort av nybegynner, og parvis enighetsprosent (presisjon).....	57
Tabell 18: Reliabilitet av visuell klassifikasjonsmetode ved klassifikasjon av kvartsitt. Reliabiliteten kalkuleres ut fra gjennomsnittet av nøyaktighet og presisjon.	58
Tabell 19: Oversikt over klassifikasjoner av diabasmaterialet gjort av ekspert, samt parvis enighetsprosent (presisjon).....	60
Tabell 20: Oversikt over klassifikasjoner av diabasmaterialet gjort av erfaren, samt parvis enighetsprosent (presisjon).....	61
Tabell 21: Oversikt over klassifikasjoner av diabasmaterialet gjort av nybegynner, samt parvis enighetsprosent (presisjon).....	61
Tabell 22: Reliabilitet av visuell klassifikasjonsmetode ved klassifikasjon av diabas. Reliabiliteten kalkuleres ut fra gjennomsnittet av nøyaktighet og presisjon.	62

Tabell 23: Oversikt over klassifikasjoner av basaltmaterialet gjort av ekspert, samt parvis enighetsprosent (presisjon).....	63
Tabell 24: Oversikt over klassifikasjoner av basaltmaterialet gjort av erfaren, samt parvis enighetsprosent (presisjon).....	64
Tabell 25: Oversikt over klassifikasjoner av basaltmaterialet gjort av nybegynner, samt parvis enighetsprosent (presisjon).....	64
Tabell 26: Reliabilitet av visuell klassifikasjonsmetode ved klassifikasjon av basalt. Reliabiliteten kalkuleres ut fra gjennomsnittet av nøyaktighet og presisjon.	65
Tabell 27: Oversikt over klassifikasjoner av grønnsteinmaterialet gjort av ekspert, samt parvis enighetsprosent (presisjon).....	66
Tabell 28: Oversikt over klassifikasjoner av grønnsteinmaterialet gjort av erfaren, samt parvis enighetsprosent (presisjon).....	67
Tabell 29: Oversikt over klassifikasjoner av grønnsteinmaterialet gjort av nybegynner, samt parvis enighetsprosent (presisjon).	67
Tabell 30: Reliabilitet av visuell klassifikasjonsmetode ved klassifikasjon av grønnstein. Reliabiliteten kalkuleres ut fra gjennomsnittet av nøyaktighet og presisjon.	68
Tabell 31: Reliabilitet av visuell klassifikasjonsmetode ved klassifikasjon av sandstein. Reliabiliteten kalkuleres ut fra gjennomsnittet av nøyaktighet og presisjon.	70
Tabell 32: Oversikt over klassifikasjoner av skifermaterialet gjort av ekspert, samt parvis enighetsprosent (presisjon).....	71
Tabell 33: Oversikt over klassifikasjoner av skifermaterialet gjort av erfaren, samt parvis enighetsprosent (presisjon).....	71
Tabell 34: Oversikt over klassifikasjoner av skifermaterialet gjort av nybegynner, samt parvis enighetsprosent (presisjon).....	72
Tabell 35: Reliabilitet av visuell klassifikasjonsmetode ved klassifikasjon av skifer. Reliabiliteten kalkuleres ut fra gjennomsnittet av nøyaktighet og presisjon.	72
Tabell 36: Oversikt over klassifikasjoner av rhyolittmaterialet gjort av ekspert, samt parvis enighetsprosent (presisjon).....	73
Tabell 37: Oversikt over klassifikasjoner av rhyolittmaterialet gjort av erfaren, samt parvis enighetsprosent (presisjon).....	74
Tabell 38: Oversikt over klassifikasjoner av rhyolittmaterialet gjort av nybegynner, samt parvis enighetsprosent (presisjon).	75
Tabell 39: Reliabilitet av visuell klassifikasjonsmetode ved klassifikasjon av rhyolitt. Reliabiliteten kalkuleres ut fra gjennomsnittet av nøyaktighet og presisjon.	75
Tabell 40: Reliabilitet av visuell klassifikasjonsmetode ved klassifikasjon av jaspis. Reliabiliteten kalkuleres ut fra gjennomsnittet av nøyaktighet og presisjon.	77
Tabell 41: Oversikt over nøyaktighet og parvis enighet (presisjon) for alle littiske råmaterialer i blindtesten sammenlagt. Reliabilitet kalkuleres ved gjennomsnitt av nøyaktighet og presisjon.	79

1 Introduksjon

Stein (heretter littisk material) representerer ofte den eneste arkeologiske artefaktgruppen som har overlevd årtusen med nedbrytning, erosjon og vitring. I den forstand er littiske materialer en av de viktigste kildene til informasjon om forhistoriske samfunn. Ved å studere aspekter ved littiske råmaterialer har vi oppnådd uunnværlig kunnskap om forhistoriske aktiviteter, handlinger og assosiasjoner. William Andrefsky Jr. (2009:75) oppsummerer det store potensialet som ligger i littisk råmateriale følgende:

“The distribution and availability of lithic raw materials are undeniably important in stipulating how humans manufactured, used, and reconfigured stone tools. Because lithic raw materials can often be sourced, they provide robust information about circulation of stone, if not people, across the landscape. This fact alone makes lithic raw material an important resource for gaining insight into human land use and mobility patterns, and relating those to lithic technology.”

Ved å analysere bruk og spredning av littiske materialer kan arkeologer spore forhistorisk mobilitet, som videre kan hjelpe oss å bedre forstå hvordan mennesker levde for tusenvis av år siden (tab. 1).

Alle disse studiene, både internasjonale og norske, har en ting til felles – de bygger på en grunnmur av råmaterialklassifikasjoner. Littiske råmaterialer blir som regel klassifisert etter makroskopiske/visuelle aspekter som for eksempel geologisk type, tekstur, kvalitet, farge, hardhet, grad av sementering, inklusjoner, gjennomskinnelighet og cortex (f.eks. Blumenschine, et al. 2008; Brown 2011; Monnier og McNulty 2010; Odell 2006:28-31; Porraz, Parkington, et al. 2013). Denne metoden for å klassifisere littisk råmateriale går under ulike navn som makroskopisk klassifikasjon, håndklassifikasjon eller visuell klassifikasjon. I denne avhandlingen vil jeg anvende begrepet visuell klassifikasjonsmetode. Visuell klassifikasjonsmetode er ofte foretrukket fordi den er enkel å bruke, rask og kostnadseffektiv. Til tross for disse fordelene, er ikke visuell klassifikasjonsmetode uten ulemper og utfordringer. Vi finner blant annet en rekke arkeologiske publikasjoner som viser at klassifikasjoner basert på visuell metode ikke er tilstrekkelig, og kan enkelt føre til feilklassifikasjoner (f.eks. Andrefsky 2009; Boulanger, et al. 2015; Nash, et al. 2013; Nash, et al. 2016; Tykot 2003).

Tabell 1: Eksempler på viktige arkeologiske studier basert på littiske råmaterialer.

Kunnskap opparbeidet ved å studere bruk og spredning av littiske råmaterialer:	Eksempler på studier:
Materialtransport	(Beck, et al. 2002; Blumenschine, et al. 2008; Marks, et al. 1991; Minichillo 2006; Nash, et al. 2013; Nash, et al. 2016; Negash og Shackley 2006; Roth og Dibble 1998; Smith 2010)
Etnisitet / Territorier	(Aubry, et al. 2012; Bamforth 2009; Barfield 2004; Biro 1998; Fernandes, et al. 2008; Jones, et al. 2003; McCall 2007)
Kontaktnettverk	(Ambrose 2001, 2002, 2006; Aubry, et al. 2012; Baales 2001; Boulanger, et al. 2015; Brantingham 2006; Cottrell 1985; Marwick 2003; Porraz, Texier, et al. 2013; Whallon 2006)
Sosiokulturelle faktorer	(Akerman 2007; Dillian og White 2010; Eerkens, et al. 2007; Harrison 2002; Paton 1994; Ross, et al. 2003; Speth, et al. 2013; Stout 2002; Taçon 1991; Tibbett 2006; Tykot 2003; Wurz 1999)
Kunnskap opparbeidet fra fokus på littiske råmaterialer i Norge	(Alsaker 1987; Bergsvik 1991, 2002b, 2006; Damlien 2016; Eigeland 2006, 2015; Hood 1986, 1991, 1994; Lindblom 1980; Nyland 2016; Olsen 1981; Olsen og Alsaker 1984; Sjurseike 1994; Solheim 2007)

En kjent utfordring ved en slik metode er de mange prosesser som drastisk kan endre littiske materialers ytre, som for eksempel thermopåvirking eller annen vitring. Da disse prosessene kan både forandre littiske materialers egenskaper og utseende, er det viktig at dette blir tatt hensyn til ved klassifikasjonsarbeidet. Samtidig kan også et steinbrudd i seg selv ha en stor indre variasjon og heterogenitet (Nyland 2016:203).

En gjennomgang av slike prosesser og hvordan de påvirker littiske råmaterialer ville vært svært omfattende og er derfor utenfor prosjektets rammer. Dette er for øvrig et område som er godt behandlet i litteraturen tidligere (f.eks. Crabtree og Butler 1964; Deal 2012; Driscoll og Menuge 2011; Hurst og Kelly 1961; Luedtke 1992; Purdy og Brooks 1971; Rottländer 1975; Sieveking og Hart 1986; Stapert 1976; Venditti, et al. 2016; Åkerstrøm 2012). I tillegg til disse utfordringene kan det oppstå ulike holdninger til begrep og definisjoner, slik at klassifikasjonstradisjoner kan variere mellom arkeologer (f.eks. Driscoll 2010:39; Eliassen 2015:23-24; Risch 2011:103-104; Stensrud 2007:55).

Da råmaterialklassifikasjoner danner grunnlaget for videre arkeologisk forskning, er det essensielt at disse er så presise som mulig. Eventuelle feilklassifikasjoner i et tidlig stadium kan ha svært uheldige følger for videre forskning og tolkninger. Allerede på 80-tallet skrev Ebright (1987:29) følgende:

“Any attempt at lithic analysis or replication studies should have the identification of the raw material as a first step. Although this procedure may seem trivial to many archaeologists, the

location of lithic sources, and the application of experimental results to study materials, depend on this vital information.”

Flint har spilt en viktig rolle for forhistoriske mennesker i dagens Norge, og flint har som regel vært det dominerende littiske råmaterialet ved arkeologiske utgravninger. Til tross for dette finnes ikke flint naturlig i berggrunnen i Norge. Tilgang til flint har derfor vært begrenset og minkende. Forhistoriske mennesker i Norge har derimot utnyttet en rekke andre alternative littiske råmaterialer, i tillegg til flinten. Dette har i flere tilfeller skapt en stor variasjon i funninventar ved utgravninger, noe som fordrer presise klassifikasjoner. Upresise begreper kan skape uheldige holdninger til et material. Klassifikasjoner bør derfor være så grundige som mulig, slik at resultatene vil være gyldige og anvendelige.

1.1 Problemstilling og fremgangsmåte

I lys av de mange publikasjoner som viser visuell klassifikasjonsmetodes begrensninger, samt metodens intuitive natur og den store råmaterialvariasjonen i landet, bør det kartlegges nøyaktig hvor troverdig denne metoden er. Min problemstilling er dermed:

- **Hvilken grad av reliabilitet har visuell klassifikasjonsmetode ved klassifisering av littiske råmaterialer?**

For å undersøke dette har jeg konstruert en blindtest for å evaluere visuell klassifikasjonsmetodes reliabilitet. Reliabiliteten beregnes ut fra metodens nøyaktighet og presisjon (Aldenderfer 1987; Krippendorff 2004, 2012; Nance 1987; Neuendorf 2002), hvor nøyaktighet representerer hvor korrekte aktuelle klassifikasjoner er i forhold til materialets geologisk sannhet, og presisjon representerer hvorvidt resultatene er reproducerbare. Blindtester er et svært vanlig verktøy for å utprøve vitenskapelige metoder, og kan være spesielt nyttig når man arbeider med subjektive metoder, da den identifiserer problemområder og begrensninger ved metoden (f.eks. Evans 2014:6; Rots, et al. 2016:3; Rots, et al. 2006:935; Shea 1987:49).

Materialet jeg anvender i blindtesten består av 11 ulike littiske råmaterialer, og fordeler seg på flint, kvarts, bergkrystall, kvartsitt, diabas, basalt, grønnstein, sandstein, skifer, rhyolitt og jaspis. Dette materialet skal representere de mest vanlige littiske råmaterialene vi finner på arkeologiske undersøkelser her i landet. Deltakerne i blindtesten består av ni personer, fordelt

på tre ulike erfaringsgrupper: ekspert, erfaren og nybegynner. Resultater fra blindtesten vil brukes til å beregne reliabiliteten av visuell klassifikasjonsmetode.

1.2 Avhandlingens struktur

Avhandlingen starter med en gjennomgang av eksempler på hvordan de mest vanlige littiske råmaterialene har vært klassifisert i ulike arkeologiske publikasjoner. Målet med kapittelet er å illustrere hvordan klassifikasjoner har variert både i tid og sted. Gjennomgangen vil ta for seg klassifikasjonstradisjoner av flint, chert, kvart, kvartsitt, diabas og grønnstein, med en hovedvekt av eksempler fra Sør-Norge.

Etter å ha gjennomgått et utvalg arkeologiske publikasjoner, og eksemplifisert ulike utfordringer ved visuell klassifikasjonsmetode vil jeg i kapittel 3 presentere blindtesten og dens forløp. Videre vil jeg presentere materialet som ble benyttet i blindtesten og danner grunnlaget for reliabilitetsanalysen.

I kapittel 4 vil jeg forklare begrepene *reliabilitet*, *presisjon* og *nøyaktighet*. Seksjonen vil også vise hvordan jeg vil bruke resultatene fra blindtesten til å beregne reliabiliteten av visuell klassifikasjonsmetode.

Resultatene fra blindtesten vil bli presentert i kapittel 5. Både nøyaktighet, presisjon og reliabilitet vil bli presentert og analysert for hvert av de 11 ulike råmaterialene.

I kapittel 6 vil jeg drøfte resultatene fra blindtesten. Her vil jeg også foreslå et alternativ til dagens rutiner for identifisering og klassifisering av littiske råmaterialer, slik at visuell klassifikasjonsmetode vil oppnå en høyere grad av reliabilitet.

2 Arkeologiske klassifikasjonstradisjoner av littiske råmaterialer

Selv om visuell klassifikasjonsmetode er den foretrukne metoden for identifisering av littiske råmaterialer, er også alternative metoder tilgjengelige. I tillegg til petrografi (f.eks. Church, et al. 1995:48-49; Harwood 1988), finnes det et stort utvalg av geokjemiske metoder (f.eks. Church, et al. 1995; Nichols og Bishop 2012; Odell 2006; Parkes 1986; Pollard 1999; Purdy 1981; Shackley 1998, 2011; Summerhayes 2008), som kan gi svært nøyaktige resultater ved råmaterialidentifikasjon og proveniens. Dessverre er heller ikke disse metodene uten svakheter, og ofte vil utfordringene være overveiende i forhold til fordelene. De største ulempene ved disse metodene er at de først og fremst er ressurskrevende, både i tid og penger, samtidig krever mange fysiske inngrep i materialet. Som et resultat av disse utfordringene vil bare et representativt utvalg av det totale materialet bli utsatt for analyse. Dette utvalget krever imidlertid en grundig chaîne opératoire-analyse for å forsikre at utvalget er representativt (f.eks. Nash, et al. 2013; Nash, et al. 2016).

På grunn av visuell klassifikasjonsmetodes grunnleggende enkle natur, samt at den er både rimelig og effektiv, er det nok ikke overraskende at dette er den foretrukne metode for identifisering av littiske råmaterialer i arkeologien. Da arkeologiske utgravninger har ulike mål og problemstillinger, har de også vært utført med ulike standarder for identifisering, klassifisering og katalogisering. Arkeologiske definisjoner av littiske råmaterialer har derfor variert både i tid, sted og fra person til person. Dette gjelder også for «standardmaterialer» som flint. Det kan av disse grunner være vanskelig å få en klar oversikt over variasjon i råmaterialbruk, både lokalt og regionalt (f.eks. Driscoll 2010:39; Eliassen 2015:23-24; Risch 2011:103-104; Stensrud 2007:55; Sørensen 2012:32-33).

For å gi et innblikk i dagens situasjon og utfordringen vi står ovenfor, vil jeg i dette kapittelet illustrere hvordan de mest utbredte littiske råmaterialene har vært identifisert og klassifisert i arkeologisk litteratur i Norge. Visse begrep og definisjoner fra andre områder vil også gjennomgå der hvor det er hensiktsmessig. Gjennomgangen vil kun inneholde littiske råmaterialer som er svært vanlig i arkeologiske kontekster i Norge. Dette er henholdsvis flint, chert, kvarts, kvartsitt, samt «bergartene» diabas og grønnstein. Jeg vil starte med det mest karakteristiske råmaterialet, flint, hvor det nærmest identiske råmaterialet chert også vil bli gjennomgått. På grunn av det uklare skillet mellom kvarts og kvartsitt vil også disse bli

redegjort for. Til slutt vil jeg se nærmere på de to mest omtalte «bergartene» i norsk arkeologisk litteratur, grønnstein og diabas. Jeg vil kun redegjøre for de arkeologiske definisjonene, ikke de geologiske. Dette er fordi jeg er opptatt av hvordan *arkeologer* identifiserer, klassifiserer, og ikke minst definerer, de forskjellige littiske råmaterialene.

Den største utfordringen med å skrive denne gjennomgangen var at littiske råmaterialer sjeldent blir beskrevet eller definert i litteratur. En gjennomgang i utgravningsrapporter utgitt av Kulturhistorisk museum i Oslo de siste 20 årene tyder på et noe ukritisk forhold til råmaterialidentifikasjon av flere ulike littiske råmaterialer. Materialet blir kvantifisert, men sjeldent kvalifisert i henhold til råmaterial. Ofte vil linjetegninger være foretrukket fremfor bilder (f.eks. Berg 1995, 1997; Boaz 1997; Glørstad 2002, 2003, 2004; Jaksland 2001). Det kan tyde på en underliggende enighet om at det littiske materialet er tilstrekkelig klassifisert av forfatter slik at en videre beskrivelse av materiale ikke er nødvendig.

I tillegg til bruk av udefinerte råmaterialbegrep er det også eksempler hvor blant annet flint og chert, eller kvarts og kvartsitt blir slått sammen (f.eks. Ballin og Jensen 1995). I nyere publikasjoner er en grundigere gjennomgang av flintmaterialet forsøkt ved noen få lokaliteter, mens resterende råmaterialer ikke blir definert (f.eks. Damlien og Solheim 2013; Melvold og Persson 2014; Reitan og Persson 2014). Det finnes derimot også litteratur som redegjør for klassifikasjoner. Disse vil gjennomgås kortfattet nedenfor, og illustrerer variasjonen av definisjoner og betegnelser av de utvalgte littiske råmaterialene.

2.1 Flint og chert

I arkeologisk litteratur har det lenge vært uenighet om det konkrete forholdet mellom chert og flint (f.eks. Hood 1991; Hughes, et al. 2010; Kinnunen, et al. 1985; Luedtke 1992). Det har vært tilfeller hvor begrepene blir brukt om hverandre (Spielbauer 1976:152), mens andre arkeologer ser de to som helt ulike littiske materialer (Shepherd 1972:35). Noen arkeologer mener chert er en type flint (Wray 1948:25), hvor andre mener flint er en variant av chert (Blatt, et al. 1972:531). Som følge av tvetydige betegnelser og feilaktig bruk av begrepet flint, valgte for eksempel finske Kinnunen et. al (1985:6) å bruke samlebetegnelsen «flintaktig material» (flinty material) på alle littiske materialer som i geologisk forstand ville vært chert, jaspis eller flint.

I Skottland følger Torben B. Ballin (2015:2) den såkalte britiske definisjonen av flint og chert, hvor flint betegnes som kryptokrystalline råmaterialer som forekommer i kalkformasjoner, mens chert er alle flintliknende littiske råmaterialer som forekommer i bergformasjoner. Luedtke (1992:6) argumenterer for den amerikanske definisjonen som følger en geologisk definisjon, hvor flint sees som en variant av chert. Luedtke ser for øvrig på de mange arkeologiske betegnelsene som «folk categories» fordi de hovedsakelig baserer seg på farge og ikke er geologisk forankret.

I Norge blir ofte den britiske klassifikasjonstradisjonen fulgt, hvor flint og chert sees som to ulike materialer. Et av få unntak er steinalderundersøkelsene ved Drøbaksundet i Frogn, Akershus (Ballin 1998) hvor flintmaterialet klassifiseres som flint/chert. I teksten brukes betegnelsen flint, mens i funntabeller står det oppført som flint/chert. Dette blir ikke redegjort eller problematisert i rapporten. Det er dermed usikkert om hva som egentlig ble funnet, da det heller ikke er bilder av materialet.

Per Bøe (1999) presenterer flint og chert som to meget like littiske råmaterialer, både når det gjelder generelt utseende, og de fysiske egenskaper som har betydning for gjenstandens framstilling og bruk. *“Selv om begge har en mikrokrystallin tekstur har chert litt større korn enn flint, samt ofte en mer ujevn kornstørrelse. Både flint og chert kommer i ulike fargevariasjoner, som grå, brun svart og gulbrun/brunsvart. Grunnet deres likheter kan det ofte være vanskelig å skille disse to. Et umiddelbart grovkornet utseende vil derimot være indikasjon på at det er snakk om chert, og ikke flint (Bøe 1999:3).”* Denne distinksjonen ble for øvrig også gjort under steinalderutgravningene på Lista i Farsund, Vest-Agder (Ballin og Jensen 1995:38).

2.1.1 Flint

Det mest brukte klassifikasjonssystemet for skandinavisk flint ble laget av den danske arkeologen Carl Johan Becker (1952). Han var den første til å systematisere og klassifisere primære og sekundære flinttyper og flintkilder, basert på karakteristikk som var relevante for arkeologer, ikke geologer. Han skilte mellom syv ulike typer flint (Becker 1952; Högberg og Olaussen 2007:71-72). En videreføring av dette systemet ble gjort ca. 40 år senere av den danske arkeologen Peter Vang Petersen (1993), hvor han la til ytterligere to typer (tab. 2).

Disse kategoriene for klassifisering av flint ble blant annet benyttet av Jan Apel (2001) og Kjell Knutsson (1988).



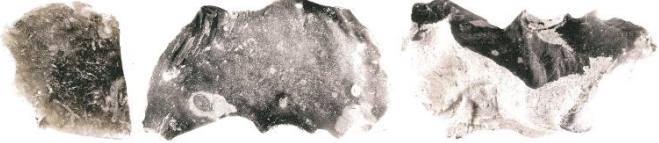



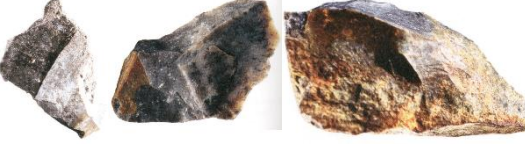


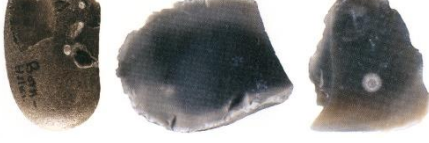
I 2007 kom enda et nytt forslag til kategorier av flint i Skandinavia (tab. 3). Denne gangen med hele 17 ulike typer (Högberg og Olaussen 2007).

Tabell 3: 17 ulike typer flint foreslått av Högberg og Olaussen (2007). Bilder etter Högberg og Olaussen (2007:80-147), tabell av forfatter.

Tabell 2: Tidlig inndeling av ulike typer flint, etter Becker (1952) og Vang Petersen (1993).

Flinttyper etter Carl Johan Becker (1952)
Kristianstadflint
Sjællandsk senonflint
Jysk senonflint
Senonflint av typen Hov
Matt daniensflint
"Klar" daniensflint
Paleocen kuleflint
Peter Vang Petersens (1993) tillegg
Falsterflint (båndet)
Fynsk bryzonflint

Common Kristianstad Flint <i>(Kristianstad flint hos Becker)</i>	
Black Kristianstad Flint	
Scandinavian Senonian Flint <i>(Sjællandsk senonflint, senonflint type hov og Jysk senonflint hos Becker)</i>	
Speckled Senonian Flint <i>(Variant av Jysk senonflint hos Becker)</i>	
Falster Flint <i>(Falsterflint (båndet) hos Vang Petersen)</i>	
Rügen Flint	
Gray Band Danian Flint <i>(«Klar» Daniensflint hos Becker)</i>	

<p>Gray Band Matte Danian Flint <i>(Matt Danienflint hos Becker)</i></p>	
<p>Matte Danian Flint, Östra Torp Variety</p>	
<p>Bryozoan Flint, Funen Variety <i>(Fynsk bryzonflint hos Vang Petersen)</i></p>	
<p>Brown Bryozoan Flint <i>(Fynsk bryzonflint hos Vang Petersen)</i></p>	
<p>Coarse Bryozoan Flint <i>(Fynsk bryzonflint hos Vang Petersen)</i></p>	
<p>Reddish-brown Bryozoan Flint <i>(Senonflint hos Becker)</i></p>	
<p>Kinneulle Flint <i>(Går også under navnet krambisk flint)</i></p>	
<p>Ordovician Flint</p>	
<p>West Swedish Beach Flint</p>	
<p>Ball Flint</p>	

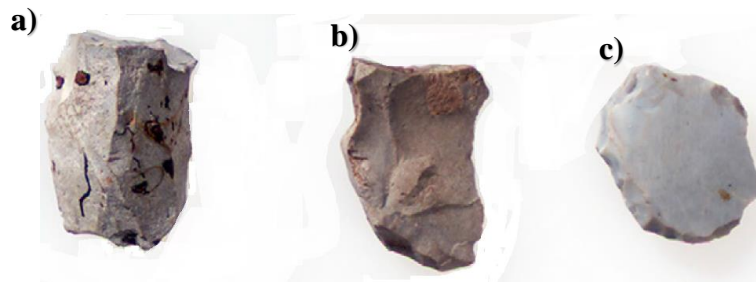
Tre år senere innså imidlertid forfatterne begrensningene med denne inndelingen basert på visuell klassifikasjonsmetode (Hughes, et al. 2010:17). For eksempel peker de på den store visuelle likheten mellom «grå båndet danienflint» og «skandinavisk senonflint» (fig. 1). Kun to år senere stiller de seg videre kritisk til klassifisering av flint basert på visuelle karakteristikker: *“However, all of these schemes are only partially successful in that they rely on visual characteristics such as color, inclusions, cortex, and luster to differentiate between types. There are few flint types which possess singular and exclusive visual characteristics; rather, the attributes typically grade into one another”* (Olausson, et al. 2012).



Figur 1: Eksempel på visuelle likheter mellom skandinavisk senonflint (t.v.) og grå båndet danienflint (t.h.). Bilder etter Högberg og Olausson (2007:91,104).

I Egil Mikkelsens (1975) analyse av det mesolittiske boplassområdet Frebergsvik i Horten, Vestfold, skiller han mellom to typer flint: danienflint og senonflint. Danienflint beskrives som «relativt grovkornet og matt grå i farge», og senonflint som «mørkt og glatt» (Mikkelsen 1975:25). De samme typene flint ble også klassifisert under steinalderutgravningene på Lista i Farsund i Vest-Agder (Ballin og Jensen 1995:38). Her ble derimot danienflint beskrevet som «lys grå og fin- eller mellomkornet» og senonflint som «en mørkegrå og tett variant». Ingen av forfatterne inkluderte bilder av materialet.

Knut Andreas Bergsvik (2006) valgte å klassifisere flint etter kvalitet, hvor kornstørrelse representerte kvaliteten til flinten. Tre ulike kategorier av flint ble skilt ut: fin, medium og grov, samt fargeinndelinger innenfor disse kategoriene (fig. 2). Denne klassifiseringen bygger på hans referansesamling som han utarbeidet i sammenheng med steinalderutgravningene i Skatestraumen i Bremanger, Sogn og Fjordane (Bergsvik 1998; Bergsvik og Senneset 2002). Systemet ble også benyttet av Steiner Solheim (2007) og Guro Skjelstad (2003) i deres analyser av etnisitet og regionalitet på Vestlandet.



Figur 2: Ulike typer flint klassifisert av Bergsvik (2006). a) fin flint, b) medium flint, c) grov flint. Bilder etter Bergsvik (2006:271).

Under steinalderundersøkelsene i Larvik i Vestfold og Porsgrunn i Telemark (Damlien og Solheim 2013; Melvold og Persson 2014; Reitan og Persson 2014) ble flint klassifisert etter de visuelle attributtene tekstur, farge, finhetsgrad (kornstørrelse) og inklusjoner (fig. 3). Også her blir kjente benevnelser som danienflint, bryozoflint og senonflint benyttet. Det blir også differensiert mellom ulike varianter av disse. Dessverre ble denne grundige klassifiseringen kun utført på et fåtall av lokalitetene. Samtidig ble det brukt ulike gruppeinndelinger for hver lokalitet, slik at en oversikt over variasjoner, verken lokalt eller regionalt, ikke vil være oppnåelig.



Figur 3: Eksempler på flintgrupper ved steinalderutgravningene i Larvik og Porsgrunn. Til venstre: definerte flinttyper fra en lokalitet ved undersøkelsene i Larvik a) flint av typen fin, b) flint av typen matt fin, c) flint av typen matt. Foto Ellen C. Holthe, KHM. Etter Koxvold (2013:127). Til høyre: Flinttypen T6 fra Solum 3 i Larvik. T6 ble definert som «lys grå til mørkere gråmelert. Matt til fin, går over i transparent brun, spettete». Foto Ellen C. Holthe, KHM. Etter Fossum (2014:266).

Ved steinalderundersøkelsene på Rena i Åmot, Hedmark (Stene, et al. 2010) ble det oppdaget en høy andel patinert flint på en av lokalitetene. Mikroskopiske analyser viste derimot at det var snakk om ulike typer flint (Melvold 2010:338). Ved hjelp av en svensk arkeolog, Anders Högborg, kunne de påvise både kambrisk flint (fig. 4) og sørskandinavisk flint. Disse flinttypene ble forsøksvis skilt fra øvrig flint ved hjelp av et referansemateriale, men med varierende resultater (Melvold 2010:339). Resterende flint ble beskrevet som varierende fra

svart senonflint til «grå chert-lignende flint». Det ble også oppdaget i etterkant av klassifiseringen at noen få biter flint faktisk var asketuff (figur 4). Asketuff er et svært vanlig littisk råmateriale til steinredskaper i Sverige (Lannerbro 1976), og har mange likheter med flint. *“Om det finnes flere biter av råmaterialet (asketuff) fra lokalitetene ved Rena elv, så har de sannsynligvis blitt sortert ut som flint (Stene, et al. 2010:503).”*



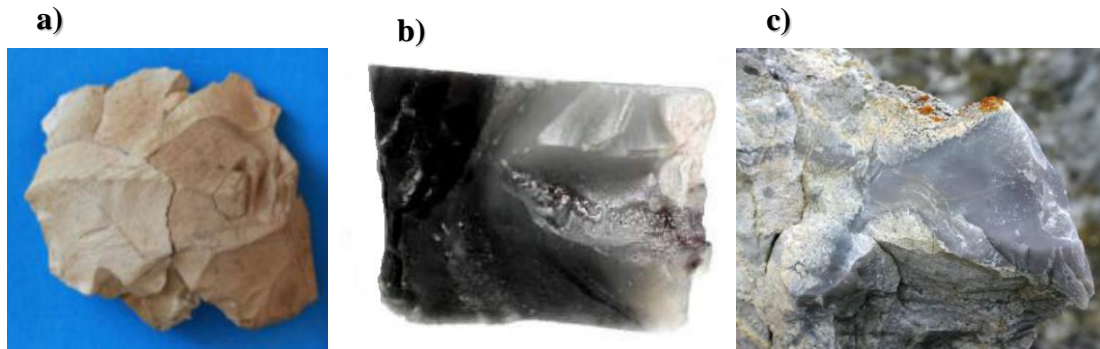
Figur 4: Til venstre: Krambisk flint fra Sverige. Etter Melvold (2010:339). Bilde av J. Åkerstrøm. Til høyere: Asketuff fra en lokalitet i Rena. Etter Stene et al (2010:504).

2.1.2 Chert

Det var først i 1983 at chert ble skilt fra flint og kvartsitt i Nord-Norge. Distinksjonen ble gjort på grunnlag av kornstørrelse, samt tilstedeværelse eller mangel på cortex (Hood 1991:90). Før dette gikk råmaterialet under navn som Finnmarksflint og Porsangerflint (Bøe 1999:6).

Det er også i Nord-Norge at chert har fått mest fokus. Dette er mye takket være arbeidet til Bryan Hood (1986, 1991, 1992, 1994). Hood hadde som mål å skape en bedre metode for å systematisere det littiske råmaterialet i arkeologiske samlinger, ved å benytte kategorier nærmere deres geologiske virkelighet (Hood 1991:90). Dette førte til en klassifisering av fire ulike cherttyper, samt en chert/kvartsitt-hybrid. Disse var henholdsvis tuffholdig chert (fig. 5a), oolittisk chert, Porsanger-chert (fig. 5c), Kvenvik-chert (fig. 5b) og metachert/kvartsitt (fig. 11). Tuffholdig chert har tidligere gått under en rekke andre navn. For eksempel i 1936 benyttet Rosendahl det franske navnet silex corné, samt den svenske betegnelsen hornsten. Senere ble råmaterialet gitt navnet dolomitt, dette til tross for at tynnslip ikke viste tegn til innhold av dolomitt (Hood 1991:374). En ny petrologisk undersøkelse ble gjort i 1966 av Magne Gustavson som bekrefter fraværet av dolomitt, men viste innhold av tuff, derav navnet. I senere år argumenteres det for at råmaterialet heller burde gå under navnet silifisert

siltstein eller bare tuff (Koxvold 2011). Det samme råmaterialet er funnet i Sujala i Finland og er antatt å stamme fra Varangerområdet i Norge. Her har også betegnelsen chert vært rådende i arkeologisk litteratur, til tross for at finske geologer har identifisert materialet som silifisert sandstein som har gjennomgått en svak grad av metamorfose (Koxvold 2011:76).



Figur 5: Ulike typer chert: a) Sujala-chert. Antatt å være samme materiale som Hoods tuffholdig chert. Bilde etter Koxvold (2011:54). b) Kvenvik-chert etter Spjelkavik (2016:Appeniks F). c) Porsanger-chert etter Manninen (2014:11).

Oolittisk chert var tidligere kalt dolomittflint på 60-tallet. Hood (1991:376) beskriver denne cherten som «svært finkornet med tydelige oolitter». Porsanger-chert og Kvenvik-chert kommer av kjente forekomster i disse områdene. Hood deler henholdsvis Kvenvik-chert i tre ulike typer: grå chert, svart chert/silisifisert skifer og rød jaspis.

På Vestlandet var det først Knut Andreas Bergsvik (2002a:276) som anvendte betegnelsen chert på et littisk material som ble funnet under arkeologiske undersøkelser ved Skatestraumen i Bremanger, Sogn og Fjordane (fig. 6). Det samme råmaterialet hadde Bergsvik katalogisert som «grå, fin kvarts 8» noen år tidligere (Bergsvik 1998). Dette råmaterialet har også tidligere blitt klassifisert som «grå, mørkstripet kvartsitt» (Bjerck og Olsen 1983:123) og som kvartsitt (Bjørge 1981). Det er mulig råmaterialet ble revidert og endret til chert på grunn av dens overveiende likhet til en chertforekomst på Frøya i Bremanger, som er den eneste kjente chertforekomsten på Vestlandet (Bergsvik 2002a:276; 2006:128).



Figur 6: Chert klassifisert av Bergsvik. Bilde etter Bergsvik (2006:272).

2.2 Kwarts

Kwarts er et av de mest vanlige mineralene på jordens overflate. Videre er det ikke overraskende at kvarts som littisk råmaterial er vanlig i store deler av verden (Cornelissen 2003; Driscoll 2011a; Knutsson, et al. 2015; Lindgren 2004; Saville og Ballin 2000; Seong 2004). Til tross for dette er, ifølge Toll (1978:49), detaljnivået på beskrivelser av kvartsmaterialet ofte manglende:

“Frequent references to “quartz” are present in the literature; as quartz could technically include quartzite as well as quartz crystal, chert, chalcedony, opal, or sand, one cannot be sure what it means. “Quartz” should probably be avoided as an unmodified or undefined term.”

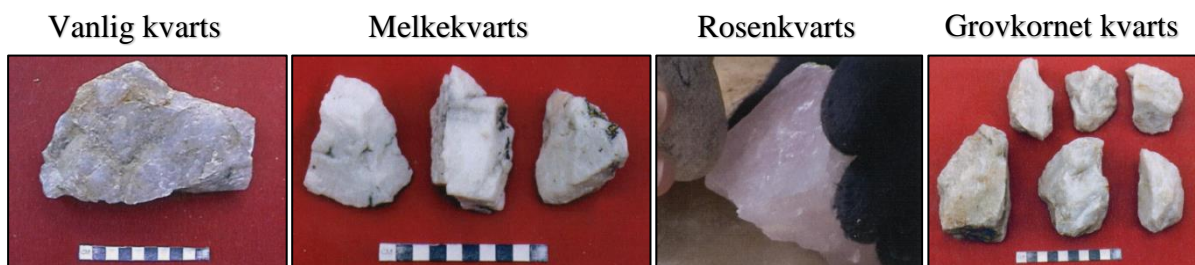
Selv nesten 40 år etter at Toll poengterte mangelen på detaljerte definisjoner av begrepet «kwarts» er betegnelsen fortsatt vanlig i arkeologien. Kwarts kommer i mange farger og fasonger, hvor ulike typer kvarts har særegne egenskaper ved tilvirkning (Saville og Ballin 2000:47). En stor utfordring med artefakter og avslag av kvarts er deres mangel på diagnostiske kjennetegn (Eigeland 2007:250). Utfordringer med å identifisere tilvirket kvarts, samt et populært syn om at kvarts er et råmaterial av dårlig kvalitet, har ført til udetaljerte klassifikasjoner (Ballin 2008:2; Cornelissen 2003:2; Saville og Ballin 2000:46). Dersom kvarts ville vært behandlet like nøye som andre littiske råmaterialer, ville dette ført til økt potensial for informasjon om forhistoriske samfunn, skriver Alan Saville og Torben Bjarke Ballin (2000:48).

Generelt sett blir alle kvartstyper (med unntak av bergkrystall) samlet i en hovedgruppe, gjerne med betegnelsen årekwarts, ofte forkortet til kvarts. (Apel og Knutsson 2006; Cornelissen 2003; Driscoll 2010, 2011a, b; Knutsson, et al. 2015; Manninen og Knutsson 2014). Med mindre kvartsens naturlige ytre er tilstedeværende vil det være umulig å skille

årekvarts fra resterende kvartstyper (Lindgren 2004:25-26; Warren og Neighbour 2004:89). Samlebegrepet årekvarts ser derfor ut til å være foretrukket. Fredrik Molin et. al. (2009) deler ikke det populære syn på differensieringen mellom årekvarts og andre kvartstyper. Forfatterne skiller her mellom to typer kvarts: årekvarts fra fast fjell, og kvarts fra isavsetninger. Kvarts fra isavsetninger er, ifølge forfatterne, enkle å identifisere på grunn av dens mørke, glatte og mer gjennomskinnelige ytre (Molin, et al. 2009:194-195).

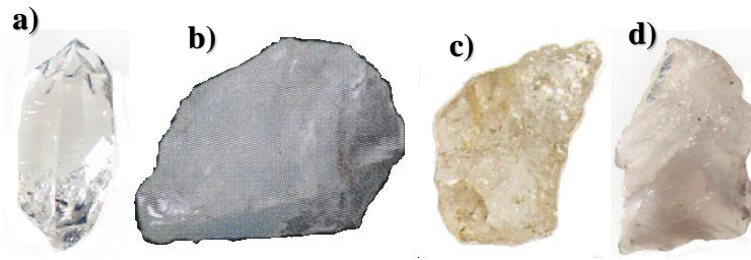
Det finnes også eksempler i arkeologisk litteratur hvor begrepet kvarts har vært anvendt på både kvarts og bergkrystall, noe som har skapt usikkerhet om hvilke råmaterial artefaktene faktisk bestod av (Driscoll 2010:38). Samtidig finner vi eksempler hvor begrep som «kvartsittiske materialer» blir brukt som samlebegrep på kvarts, kvartsitt og bergkrystall (Ollé, et al. 2016), og begrep som «kvartskrystall» istedenfor den vanlige betegnelsen bergkrystall (Spjelkavik 2016).

I Norge er det gjort lite arkeologisk forskning på kvarts. Utfordringer som tallrike, men dårlig kartlagte forekomster, mangel på diagnostiske kjennetegn, uklar definisjon og stor indre variasjon spiller nok en stor rolle her. Det har også blitt vektlagt i mindre grad at det finnes en rekke forskjellige typer kvarts, hvor mange har ulike egenskaper (fig. 7) (Eigeland 2007:346).



Figur 7: Ulike typer kvarts, klassifisert av Lotte Eigeland basert på eksperimentell knakking. Etter Eigeland (2007).

Egil Mikkelsen (1975) skilte mellom kvarts og bergkrystall i sin analyse av det mesolittiske boplassområdet Frebergsvik ved Oslofjorden. I tillegg ble også røkkvarts skilt ut fra øvrig kvarts. Det kommer ikke frem hvordan han skiller disse. Han nevner for øvrig at det var en glidende overgang mellom kvarts og bergkrystall (fig. 8), da mange kvartsavslag var halvgjennomskinnelige hvit og blanke i overflaten (Mikkelsen 1975:40), noe Ballin (2008:47) også har påpekt.



Figur 8: Eksempel på glidende overgang mellom bergkrystall og kvarts. a) bergkrystall etter Bergsvik (2006:271), b) bergkrystall etter Damlien (2010:55), c) kvarts etter Bergsvik (2002a:277), d) kvarts etter Bergsvik (2006:271).

Under steinalderundersøkelsene på Rena i Hedmark (Stene, et al. 2010) var den geologiske definisjonen av kvarts utslagsgivende for dens klassifisering. Da littiske råmaterialer som vanligvis blir klassifisert som kvarts eller melkekvarter inneholder andre mineraler enn kvarts vil disse geologisk sett være en bergart, og ble derfor klassifisert som en kvartsitt (Damlien 2010:52-53). Det eneste råmaterialet som utfylte kriteriene for å bli klassifisert som kvarts var derfor bergkrystall. Bergkrystallen ble betegnet som gjennomskinnelig med en kryptokrystallinsk til finkornet tekstur. Melkekvarter ble skilt ut som en egen gruppe, men som en kvartsitt (fig. 9). Det ble også skilt ut en kvarts/kvartsitt hybrid (fig. 10e) som ble beskrevet som «en svært kvartsrik middelskornet kvartsitt». Typen bestod av brede gjennomskinnelige kvartsbånd med en hvit grunnmasse (Damlien 2010:54). Bergsvik (1998, 2002a) valgte også et geologisk utgangspunkt ved utarbeidelsen av hans referansesystem. I første versjon av systemet skiller han mellom kvarts og kalsedon, men etter en revisjon året etter velger han å slå sammen disse kategoriene under betegnelsen kvarts. Grunnen for dette valget kommer ikke frem. Referansesystemet danner også grunnlaget for hans doktoravhandling (Bergsvik 2006), hvor han klassifiserer kvarts etter tekstur og farge.



Figur 9: Ulike eksempler på melkekvarter. Etter Damlien (2010:55-57).

Noe som ikke problematiseres i særlig grad er det uklare skillet mellom littiske råmaterialer klassifisert som kvarts, og littiske råmaterialer klassifisert som kvartsitt (Åhman 1967). Som

vi ser i figur 10 kan finkornede kvarts enkelt forveksles med kvartsitt, samt at grove kvartsitter kan være vanskelig å skille fra kvarts. Dette var kanskje grunnen til at mange eksemplarer av kvartsitt ble endret til kvarts, og omvendt, under revisjonen av referansesystemet til Bergsvik (1998).



Figur 10: Eksempel på store likheter mellom råmaterialer klassifisert som kvarts og råmaterialer klassifisert som kvartsitt. a) Kvartsitt etter Bergsvik (2006:271), b) kvarts etter Bergsvik (2002a:277), c) ringsakerkvartsitt etter Damlien (2010:63), d) melkekvarts etter Damlien (2010:56), e) kvarts/kvartsitt-hybrid etter Damlien (2010:64).

2.3 Kvartsitt

Kvartsitt omhandler et av de mest utnyttede littiske råmaterialer i Afrika, Europa, Asia og Amerika. På tross av dette har gode identifisering- og klassifiseringsmetoder vært manglende (Ebright 1987:1).

Allerede på 70-tallet observerte H. Wolcott Toll (1978) et gap i kunnskapen om «kornete littiske råmaterialer». Dette mente han skyldtes at den store variasjonen innen kvartsitt ble oversett ved å gruppere all kvartsitt sammen. Funksjonelle implikasjoner av råmaterialvariasjon, både innad i gruppen kvartsitt og i forhold til andre littiske råmaterialer, blir derfor oversett (Toll 1978:47).

““Quartzite” safely includes a wide range of materials (and probably often includes many others incorrectly identified by the archaeologist-as-mineralogist) varying in color as influenced by impurities such as mica, iron, and feldspar, and varying in consistency and grain size and shape as influenced by the large number of materials available for metamorphism and the conditions to which the sandstone may have been geologically subjected.” (Toll 1978:48)

Selv velger han å følge Donald Crabtrees (1977:11) gruppering av kvartsitt i to hovedgrupper basert på hvordan de bearbeides. Disse er silifisert sandstein og kvartsitt, hvor kvartsitt har

kantete korn som gir den mer kontrollerte brudd enn runde korn. Slike kvartsitter kan ikke skilles visuelt, da testen ligger i bruddet (Toll 1978:48).

Flere arkeologer argumenterer for bruken av petrografiske definisjoner av kvartsitt. Dette begrunnes med at de ulike petrografiske karakteristikkene vil være til hjelp i arkeologiske arbeid med proveniens og teknologi (Ebright 1987). Petrografien skiller mellom orthokvartsitt og metakvartsitt (f.eks. Church 1994; Crabtree og Davis 1968; Pitblado, et al. 2008).

Orthokvartsitt blir definert som nesten ren kvarts-sandstein som har blitt så tett at de individuelle korn fungerer som en enkel solid homogen masse, og kan sammenstilles med Tolls silifiserte sandstein. Det finnes flere typer orthokvartsitt basert på grad av diagenese¹ (Ebright 1987). Metakvartsitt refererer til kvartsholdig sandstein som er undergått full metamorfose og har fullstendig endret kornenes form og størrelse.

Også i Norge er kvartsitt et littisk råmaterial med stor bredde, og finnes i alt fra finkornede typer med identiske teknologiske kvaliteter som flint, til grovkornede varianter som kan være porøse med en kornete struktur, eller harde med en fast struktur (Eigeland 2007:344). Under steinalderundersøkelsene på Rena i Hedmark ble det for eksempel klassifisert hele 75 ulike typer kvartsitt, basert på tekstur og farge (Damlien 2010:55-64).

Hood (1991) opererer med betegnelsen «fuchsittkvartsitt» på en type kvartsitt som finnes i Finnmark, nær grensen til Finland. Navnet kommer av innhold av fuchsitt, som er en grønnfarget variant av muskovitt. Fuchsittkvartsitt har en finkornet tekstur og varierer fra å være gjennomskinnelig hvit til grønn (Hood 1991:378). En annen kvartsitttype som opptrer på arkeologiske lokaliteter i Finnmark er en Hood betegner som metachert/kvartsitt (figur 11). Denne typen chert/kvartsitt viser trekk fra både chert og kvartsitt. Hood mistenker dette for Kvenvik-chert som har undergått metamorfose (Hood 1991:95-96).

¹ Diagenese er betegnelse på alle de prosesser hvorved opprinnelige løse sedimenter går over til faste bergarter



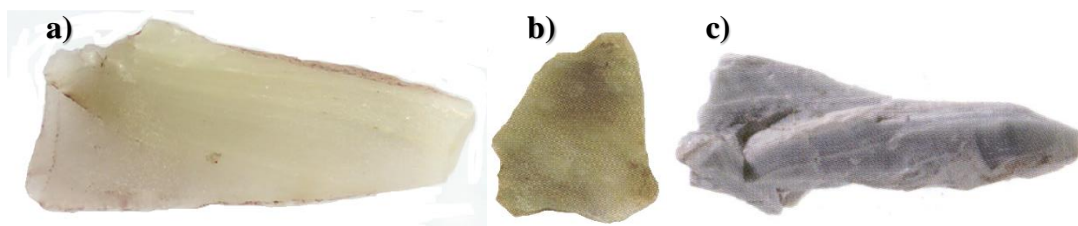
Figur 11: Meta-chert funnet i Finnmark. Klassifisert som kvartsitt («metachert») i rapporten. Foto Ingrid Sommerseth. Etter Sommerseth (2014:46).

Ringsakerkvartsitt (fig. 12), lærdalskvartsitt (fig. 13) og flammekvartsitt (fig. 14) er ulike typer kvartsitt som ofte oppstår i norsk arkeologisk litteratur. Ringsakerkvartsitt er også akseptert som en geologisk kvartsitttype (Dreyer 1988; Nystuen 1981).



Figur 12: Ulike eksemplarer av ringsakerkvartsitt. Etter Damlien (2010:61-63).

Lærdalskvartsitt (Bergsvik 2006:129; Johansen 1978:143.151) og flammekvartsitt (Damlien 2010:54; Eliassen 2015:23-24) er derimot betegnelser som utelukkende brukes i arkeologien.



Figur 13: Ulike eksemplarer av lærdalskvartsitt. a) Lærdalskvartsitt etter Bergsvik (2006:271), b) mulig lærdalskvartsitt etter Bergsvik (2002a:277), c) mulig lærdalskvartsitt etter Damlien (2010:63).



Figur 14: Ulike eksemplarer av flammekvartsitt. Etter Damlien (2010:60-61).

2.4 Bergarter

Ovenfor har jeg forsøkt å vise variasjonen i bruk av betegnelser på standardmaterialer som for eksempel flint og kvartsitt. Dette er råmaterialekategorier som er svært vanlige over hele verden, og skal referere til ett bestemt og definert littisk råmateriale. I dette avsnittet vil jeg utforske en annen utfordring ved klassifikasjon av littiske råmaterialer: «bergarter».

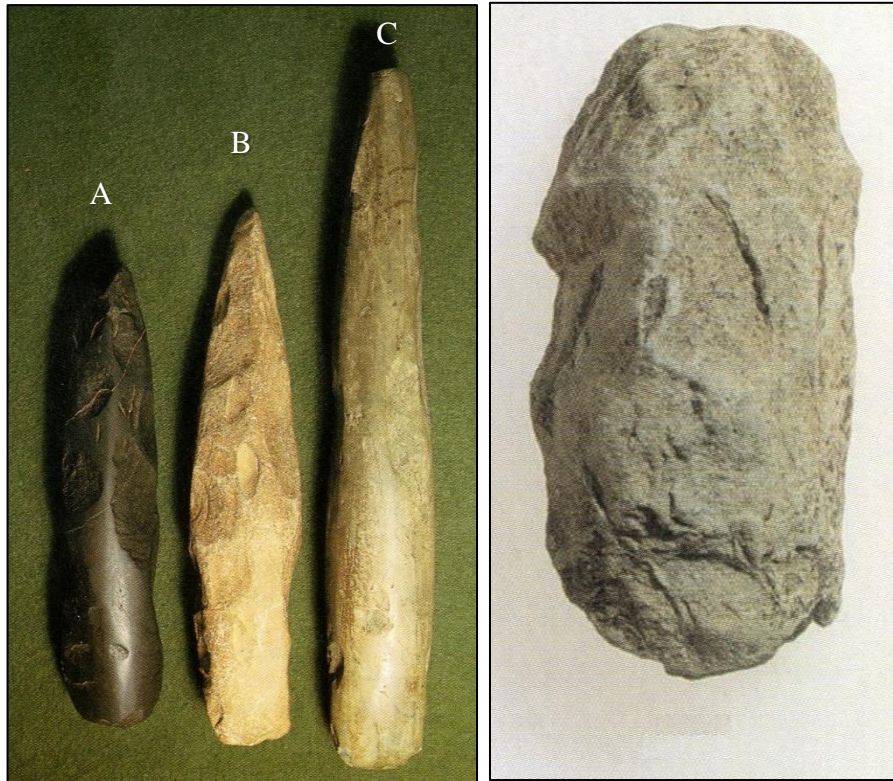
I geologien defineres bergart som en fast samling av en eller flere mineraler. Dette medfører at littiske råmaterialer som for eksempel kvartsitt og flint også er bergarter ifølge en geologisk definisjon. I arkeologien blir betegnelsen bergart brukt som en sekkebetegnelse for grove littiske råmaterialer av ukjent opprinnelse, ofte i sammenheng med produksjon av større økseredskaper. Tidvis vil en nærmere bestemmelse av disse bergartene være forsøkt, som for eksempel basalt, diabas, grønnstein, sandstein, hornfels, groruditt, metarhyolitt, og ulike porfyrer, men også skifer har gått under betegnelsen bergart (Lindblom 1980). Bergarter kan også klassifiseres etter geologiske prosesser, som for eksempel magmatiske, metamorfe eller sedimentære bergarter (Cooney, et al. 1998:55; Eigeland 2015:354; Tsoraki 2011:234), dypbergart, gangbergart eller dagbergart (Alsaker 1987:37; Berg 1995:141-142) og mafisk eller felsisk bergart (Grave, et al. 2012).

Bergarter er lett mottakelige for vitring og prosesser som kan endre råmaterialets ytre. Bergartene er derfor ofte vanskelig å identifisere, og ikke minst klassifisere ytterligere. Til tross for dette, er en stor del av arkeologisk forskning på littiske råmaterialer i Norge gjort på bergartene grønnstein og diabas. Dette skyldes de to kjente forhistoriske bruddene på Vestlandet, Stakaneset og Hespriholmen (Alsaker 1987; Bergsvik 2006; Olsen 1981). Grønnstein og diabas er også blant de vanligste betegnelse på slike grove littiske råmaterialer i Norge, i tillegg til hornfels og basalt (Alsaker 1987; Berg 1995, 1997; Bergsvik 2006; Glørstad 2011; Jakslund 2005; Olsen 1981; Skjelstad 2003; Solheim 2007).

2.4.1 Grønnstein

Begrepet grønnstein forekommer hyppig i arkeologisk litteratur (Alsaker 1987; Bergsvik 2006; Bonomo, et al. 2014; Brumm 2010; Falkenström 2011; Floyd 2009; Gall og Steponaitis 2001; Kars, et al. 1992; Leighton og Dixon 1992; McBryde 1978). Det er heller uklart hva begrepet egentlig omhandler. Robert L. Bates og Julia A. Jackson (1980) beskriver grønnstein som *“any compact green to dark green altered or metamorphosed basic igneous rock that owes its colour to the presence of minerals such as chlorite, actinolite, or epidote.”* Joris Geuverink (2011:6) ser ikke grønnstein som type i seg selv, men kun et begrep for å beskrive stein som ved et friskt brudd viser en grønn farge. Denne siste definisjonen er helt klart rådende i arkeologisk litteratur, noe som har resultert i at begrepet grønnstein har vært omtalt om en rekke ulike littiske råmaterialer som blant annet diabas (Falkenström 2011; Kars, et al. 1992; Sundström og Apel 1998), hornfels (McBryde 1978), basalt (Dickson 1981), serpentin (Baysal og Wright 2005; Leighton og Dixon 1992), skifer og granitt (Bonomo, et al. 2014) og metabasitt (Gall og Steponaitis 2001). Begrepet grønnstein har også vært benyttet om «ethvert ikke-flintisk, finkornet råmaterial som er egnet for økseproduksjon» (Olausson 1983:14).

I Norge er grønnsteinsbegrepet mest utbredt på Vestlandet, hvor det er registrert en rekke ulike brudd og forekomster. Sigmund Alsaker (1987:14,33) beskriver to av bruddene, Hespriholmen (fig. 15) og Stakaneset, som «en basalt som har gjennomgått en lavere grad av grønnskifermetaformose». Andre grønnsteinsforekomster beskriver Alsaker som «basaltisk andesitt» og «ofiolittgrønnstein». Også Bergsvik (2002a:279) beskriver grønnstein fra Vestlandet som finkornet basalt (fig. 15). Disse forekommer både som grå og grønn i farge.



Figur 15: Til venstre: tildannede redskaper av grønnstein fra Hespriholmen i Bømlø. Fargevariasjonen skyldes ulik grad av vitring. A har vært vanndeponert. Etter Alsaker (1987:32). Til høyre: grønnstein etter Bergsvik (2002a:278).

2.4.2 Diabas

Heller ikke begrepet diabas er uten utfordringer. Særlig kan det tilsynelatende synonyme forholdet mellom begrepene diabas og doleritt skape usikkerhet (Dickson 1981:214).

Kars et al. (1992:217) skriver at begrepet diabas ofte brukes i arkeologisk litteratur, amerikansk geologisk litteratur og i eldre europeisk litteratur, mens doleritt (dolerite) foretrekkes i nyere ikke-amerikansk petrologisk litteratur. Selv er jeg uenig i Kars da det klart er flertall som bruker betegnelsen doleritt (f.eks. Bevins, et al. 2011; Burrow 2011; Cooney og Mandal 1995; Cooney, et al. 1998; Floyd 2009; Gallelo, et al. 2016; Mandal 1997; Risch, et al. 2009; Tripathi, et al. 2010; Tsoraki 2011; Wadley og Kempson 2011; Wadley og Mohapi 2008; Welinder og Griffin 1984; Williams-Thorpe, et al. 2004; Williams-Thorpe, et al. 2003), enn betegnelsen diabas (f.eks. Ford 2009; Olausson 1983; Schwarz-Mackensen og Schneider 1987; Webb, et al. 2007). I arkeologisk litteratur i Storbritannia er både begrepet doleritt og diabas brukt for å beskrive et littisk råmateriale som går under navnet bluestone (Bevins, et al. 2011; Williams-Thorpe, et al. 2004). Det finnes også eksempler hvor diabas og doleritt blir sett på som to distinkt ulike littiske råmaterialer (Bernardini, et al. 2009; Falkenström 2011;

Olausson 1983). I Skandinavia har også betegnelsen dolerite vært benyttet som den engelske oversettelsen av diabas (Melvold og Eigeland 2014:254; Ogenhall 2013:5).

I Norge blir diabas og doleritt sett på som stort sett det samme, men bruken av betegnelsen diabas er enerådende (Alsaker 1987; Berg 1995, 1997; Bergsvik 1998, 2002b, 2006; Glørstad 2011; Jaksland 2005; Olsen 1981). Før 1970-tallet ble ikke diabas skilt fra grønnstein på Vestlandet, og det var en felles enighet om at alt var grønnstein og stammet fra bruddet på Bømlo i Hordaland. Det var ikke før diabasbruddet på Stakaneset i Flora, Sogn og Fjordane ble funnet i 1978 at diabas fikk sin egen identitet (Bergsvik 2006:123). I likhet med grønnstein fra Vestlandet beskrives også diabasen som «en svært tett basalt med en mørk grønn grunnmasse» (Alsaker 1987:33).

På Østlandet ble det under steinalderutgravningene i Vestby i Akershus (Berg 1995, 1997) gjort grundige søk etter mulige diabasforekomster i området rundt de utgravde lokalitetene. Hele 13 ulike forekomster ble registrert og beskrevet. Både kornstørrelse og farge varierte stort i alle forekomstene (fig. 16) (Berg 1995:151). Under steinalderutgravningene i Larvik og Porsgrunn ble store deler av vulkanske bergarter identifisert som mulig diabas av geoarkeolog Erik Ogenhall ved Geoarkeologisk Laboratorium i Upsala, Sverige, basert på en overordnet visuell inspeksjon (fig. 16). Materialet ble klassifisert og katalogisert som bergart i rapporten (Melvold og Persson 2014; Reitan og Persson 2014)



Figur 16: Til venstre: et utvalg av diabas fra forekomster i Vestby registrert under steinalderundersøkelsene i Vestby i Akershus. Foto Ove Holst. Etter Berg (1995:158). Til høyre: vulkansk bergart identifisert som diabas under steinalderundersøkelsene i Larvik og Porsgrunn. Foto Ellen C. Holte, KHM. Etter Melvold og Eigeland (2014:254)

2.5 Oppsummering

Jeg har nå forsøkt å danne et bilde av hvordan identifisering og klassifisering av littiske råmaterialer har vært praktisert i norsk steinalderlitteratur. Som det kommer frem i gjennomgangen er det stor grad av variasjon i definisjoner og betegnelser. De store ulikhetene

kan sannsynligvis skyldes ulike problemstillinger og målsetninger hvor råmaterialbeskrivelser har lav eller ingen prioritet. Dette kommer særlig frem i litteratur hvor linjetegninger foretrekkes fremfor bilder. Vi kan også se hvordan ulike holdninger til råmaterialer kan ha konsekvenser for detaljnivået til klassifikasjoner. Hvis jeg skal oppsummere utfordringene jeg oppdaget under litteraturgjennomgangen får vi følgende punkter:

- Mangel på definisjoner, beskrivelser og bilder
- Hvis definisjoner og beskrivelser finnes, varierer disse stort
- Både arkeologiske og geologiske definisjoner er i bruk
- Regionsforskjeller ved begrepsbruk
- En rekke sekkebetegnelser hvor mange forskjellige råmaterialer plasseres

Selv om bilder av det aktuelle materialet vil være en fordel, er dette ingen løsning.

Bildekvalitet kan være svært varierende og avhenger av en rekke ulike faktorer som for eksempel lysforhold, kamera og vinkel. Det denne gjennomgangen indikerer er et behov for en standard for identifisering, klassifisering og katalogisering, slik at littiske råmaterialer blir behandlet konsekvent, uavhengig av aktør.

3 Identifisering og klassifisering av littiske råmaterialer i praksis – en blindtest

I forrige kapittel demonstrerte jeg hvordan nomenklatur innen arkeologiske klassifikasjoner av littiske råmaterialer har variert både i tid og sted, og fra person til person. Vi så hvordan både geologiske og arkeologiske betegnelser blir brukt om hverandre, samt at ulike tradisjoner blir praktisert i ulike deler av landet. Videre så vi hvordan mangel på definisjoner, bilder og beskrivelser skaper utfordringer for etterprøving. Vi så også at littiske materialer ofte har en glidende overgang mellom ulike typer, slik at en klassifikasjon basert på visuelle karakteristikker kan produsere varierte resultater. Eksemplene fra kapittel 2 tar kun for seg publisert litteratur. Dette betyr at i arkeologiske samlinger i Norge kan det potensielt ligge en hel del identiske littiske råmaterialer, som er klassifisert ulikt.

På grunn av det store potensialet littisk material kan ha (tab. 1), er det viktig at materialet klassifiseres så nøyaktig og konsekvent som mulig, slik at resultater kan være komparative. For å oppnå dette er det først viktig å kartlegge hvordan råmaterialene blir klassifisert i praksis. På den måten kan eventuelle svakheter kartlegges og mulige endringer vurderes. Det er nettopp dette som er målet med denne avhandlingen, og som et verktøy for å oppnå dette har jeg konstruert en blindtest hvor reliabiliteten til visuell klassifikasjonsmetode blir utprøvd.

Blindtester er et svært vanlig verktøy for å utprøve arkeologiske metoder (Evans 2014 med ref.), og har vært benyttet i blant annet analyser av fauna (Blumenschine, et al. 1996; Gobalet 2001), botaniske analyser (Pearsall, et al. 2003), osteologiske analyser (Donnelly, et al. 1998) og radiokarbonanalyser (Olsen, et al. 2008). Også innenfor littiske studier har blindtester vært en viktig metode, særlig ved slitesporanalyser (Bamforth 1988; Bamforth, et al. 1990; Frahm, et al. 2016; Keeley og Newcomer 1977; Monnier, et al. 2012; Newcomer, et al. 1986; Odell og Odell-Vereecken 1980; Rots, et al. 2016; Rots, et al. 2006; Shea 1987), men også ved morfologiske klassifikasjoner (Driscoll 2010, 2011a). Blindtester kan være spesielt nyttige når man arbeider med subjektive metoder, ved å identifisere problemområder og begrensninger ved metoden, samt at den gir konkrete kvantifiserbare resultater. Et eksempel er en blindtest konstruert av Killian Driscoll (2011a) hvor 47 frivillige arkeologer av ulike erfaring ble bedt om å klassifisere (morfologisk) 20 eksemplarer av kvarts, som var eksperimentelt knakket. Her viste resultatene at selv kandidater med bred littisk erfaring hadde store problemer med å

klassifisere kvartsen riktig, samt at bipolare artefakter var spesielt utfordrende og ble ofte klassifisert som naturlige eller ubestemmelige.

Et annet litt mer spesialisert eksempel er en studie av Bamforth et al. (1990), hvor 20 ulike littiske redskaper ble analysert for slitespor i en blindtest konstruert av forfatterne.

Resultatene viste at store deler av feiltolkningene gjort av kandidatene bestod av littiske materialer som var definert som ubrukt, slik at brukte littiske redskaper ofte kan være underrepresentert i arkeologisk samlinger. Videre viste resultatene at slitespor var utfordrende å identifisere på redskaper som var brukt til flere ulike formål, eller redskaper som var anvendt på mykere materialer som planter, kjøtt og skinn.

I likhet med disse eksemplene er målet med min blindtest også å analysere potensialet og utfordringer ved en metode. Spesifikt vil jeg kartlegge hvilke littiske råmaterialer som nøyaktig kan klassifiseres i forhold til deres geologiske sannhet ved hjelp av visuell klassifikasjonsmetode. I tillegg vil blindtesten gjøre det mulig å se eksakt hvilke eksemplarer innenfor hver råmaterialgruppe som skaper potensielle feilklassifikasjoner. Deltakerne på blindtesten vil være helt frie i sine klassifikasjoner, slik at jeg også vil kunne observere ulikheter i råmaterialbetegnelser, som kapittel 2 indikerte som en sannsynlig utfordring.

3.1 Blindtestens forløp

Blindtesten jeg har konstruert består av totalt 134 unike littiske eksemplarer, fordelt på 11 ulike littiske råmaterialer. Råmaterialene representerer de vanligste littiske råmaterialtypene i arkeologiske kontekster i Norge, og består av flint, kvarts, bergkrystall, kvartsitt, diabas, basalt, grønnstein, sandstein, skifer, rhyolitt og jaspis. Utvalget ble videre gruppert i 23 ulike grupper, basert på deres opphav og funnkontekst (tab. 4).

Ettersom hensikten med blindtesten var å kartlegge reliabiliteten ved identifisering og klassifisering av littiske råmaterialer basert på visuell metode, var det svært viktig at materialet i blindtesten på forhånd var nøye selektert og samlet fra kjente kilder. Med mindre annet er oppgitt, er alle gruppene sammensatt av eksemplarer som er eksperimentelt knakket fra samme blokk, eller samlet fra samme brudd. Eventuelle variasjoner innad i en gruppe vil derfor være grunnet variasjon i bruddet eller eventuell vitring av materialet.

De eneste unntakene er flint gruppe 1 og sandstein gruppe 21 (tab. 4), som er løsfunn fra en arkeologisk lokalitet på Bjorøy i Hordaland. Disse ble inkludert av to grunner. Den første var fordi flint ikke forekommer naturlig i Norge. For å oppnå ett tilstrekkelig utvalg flint til blindtesten, var det derfor sett som nødvendig å bruke flint som var funnet under en arkeologisk utgravning i Hordaland. All flint i gruppe 1 består derfor av løsfunn. For å oppnå en så sikker identifisering som mulig ble utvalget gitt til tre uavhengige eksperter på littiske materialer. Da alle ekspertene identifiserte samtlige eksemplarer som flint vil jeg anse denne identifiseringen som tilstrekkelig. Flintsortimentet ble også supplert med dansk flint som er eksperimentelt knakket og har en sikker kilde.

Den andre grunnen var at et av målene med blindtesten var å oppnå en grad av variasjon i det totale littiske materialet, slik at blindtesten skulle fremstå som autentisk. Et littisk råmateriale som er svært vanlig ved arkeologiske kontekster er sandstein, og det var derfor ønskelig å inkludere dette råmaterialet i blindtesten. Det ble med dette inkludert to eksemplarer av sandstein som var funnet på arkeologisk utgravning. Både flint i gruppe 1 og sandstein i gruppe 21 ble identifisert identisk av tre uavhengige eksperter, og jeg vil derfor anse disse som tilstrekkelig sikre.

Store deler av materialet var hentet fra kjente brudd i Norge. Disse er beskrevet av geologer tidligere, og vil derfor ansees som en sikker geologisk identifisering.

En annen stor del av materialet ble identifisert i samarbeid med arkeolog og eksperimentell knakker, Lotte Eigeland, som har lang erfaring med arbeid med littiske materialer. Dette materialet har vært innsamlet og eksperimentelt knakket av Eigeland selv. Eksemplarene innad i gruppene kommer alle fra samme blokk. Da disse materialene er identifisert av Lotte Eigeland basert på deres opphav og deres fysiske egenskaper ved tilvirking, ansees også disse som sikre geologiske identifiseringer.

For å unngå opplagte tilhørigheter ble hvert littisk eksemplar tildelt et tilfeldig ID-nummer mellom 1 og 150. Dette sikret at ingen av gruppene kunne relateres til hverandre på bakgrunn av deres nummer. Alle prøvene ble deretter blandet og samlet i en beholder. Testen gikk ut på at eventuelle deltakere skulle identifisere og klassifisere alle eksemplarene så nøyaktig som mulig ved hjelp av visuell klassifikasjonsmetode. Deltakerne stod fritt frem i bruk av betegnelser på de ulike råmaterialegruppene, samt at de også kunne klassifisere usikre

eksemplarer som ukjent. Deltakerne ble også instruert om å gruppere materialet de mente å tilhøre samme blokk. Ingen tidsbegrensning ble gitt.

Under normale forhold ville kandidater hatt mulighet til både å referere til oppslagsverk og diskutere med kolleger, men i blindtesten var dette ikke et alternativ. Heller ikke hjelpemidler som for eksempel lupe var tillatt. Dette ble gjort da formålet med blindtesten var å teste den individuelle deltakers egenskap til å identifisere og differensiere de ulike littiske råmaterialene visuelt.

Tabell 4: Oversikt over littiske materiale benyttet i blindtesten. Bilder av materialet finnes i figur 17 og 18, samt appendiks 1.

Råstoff	Gruppe ID	Foto	Kilde / funnkontekst	Antall	Total
Flint	Gruppe 1	fig. 17(a), app. 1	Løsfunn fra en arkeologisk lokalitet på Bjørøy, Hordaland *	14	18
	Gruppe 2	fig. 17(b), app. 1	Dansk flint som er eksperimentelt knakket fra samme blokk	4	
Kvarts	Gruppe 5	fig. 17(c), app. 1	Kvarts med ukjent opphav som er eksperimentelt knakket fra samme blokk	10	20
	Gruppe 6	fig. 17(d), app. 1	Kvarts som er eksperimentelt knakket fra samme blokk	5	
	Gruppe 7	fig. 17(e), app. 1	Kvarts med ukjent opphav som er eksperimentelt knakket fra samme blokk	5	
Bergkrystall	Gruppe 8	fig. 17(f), app. 1	Bergkrystall med ukjent opphav som er eksperimentelt knakket fra samme blokk	8	8
Kvartsitt	Gruppe 3	fig. 17(g), app. 1	Kvartsitt fra brudd i Kvenvikvatn, Alta	2	31
	Gruppe 4	fig. 17(h), app. 1	Kvartsitt fra brudd i Melsvika, Alta	6	
	Gruppe 9	fig. 17(i), app. 1	Kvartsitt fra brudd i Femundsåsen, Røros, Sør-Trøndelag	4	
	Gruppe 10	fig. 17(j), app. 1	Kvartsitt fra bruddet "Kreklevatn 3", Aurland, Sogn og Fjordane	3	
	Gruppe 11	fig. 17(k), app. 1	Kvartsitt fra brudd i Kalhovd, Tinn, Telemark	3	
	Gruppe 12	fig. 17(l), app. 1	Kvartsitt fra Kjølskaret, Lærdal, Sogn og Fjordane	8	
	Gruppe 13	fig. 18(m), app. 1	Kvartsitt fra bruddet "Kreklevatn 2", Aurland, SFJ	3	
Diabas	Gruppe 14	fig. X(n), app. 1	Kvartsitt fra brudd på Dokkfløy, Gausdal, Oppland. Eksperimentelt knakket fra samme blokk	10	9
	Gruppe 16	fig. X(o), app. 1	Diabas fra brudd i Kåbøl, Valer, Østfold	4	
Basalt	Gruppe 17	fig. X(p), app. 1	Diabas fra brudd i Vestby, Akershus	5	12
	Gruppe 18	fig. X(q), app. 1	Basalt fra "Oslofeltet" som er eksperimentelt knakket fra samme blokk	5	
	Gruppe 19	fig. X(r), app. 1	Basalt fra "Oslofeltet" som er eksperimentelt knakket fra samme blokk	7	
Grønnstein	Gruppe 20	fig. X(s), app. 1	Grønnstein fra bruddet på Stegahaugen, Bømlo, Hordaland	8	8
Sandstein	Gruppe 21	fig. X(t), app. 1	Løsfunn fra en arkeologisk lokalitet på Bjørøy, Hordaland *	2	2
Skifer	Gruppe 22	fig. X(u), app. 1	Skifer med ukjent opphav som er eksperimentelt knakket fra samme blokk	10	10
Rhyolitt	Gruppe 23	fig. X(v), app. 1	Rhyolitt fra bruddet på Siggjo, Bømlo, Hordaland	4	4
Jaspis	Gruppe 24	fig. X(w), app. 1	Jaspis fra bruddet på Nautøya, Stord, Hordaland	4	4
				Total: 134	

* Se forklaring på forrige side

3.2 Materialet

Nedenfor følger en presentasjon av det littiske materialet som ble benyttet i blindtesten.

Gjennomgangen vil gjøre rede for hvor materialet kommer fra, hvorfor materialet er valgt, og eventuelle karakteristiske særtrekk ved materialet. Bilder av de respektive gruppene finnes nedenfor (fig. 17 og 18). For bilder av høyere oppløsning henvises leseren til appendiks 1.



Figur 17: Bilder av materialet i blindtesten: Flint gruppe 1 (a) og gruppe 2 (b), kvarts gruppe 5 (c), gruppe 6 (d) og gruppe 7 (e), bergkristall gruppe 8 (f), kvartsitt gruppe 3 (g), gruppe 4 (h), gruppe 9 (i), gruppe 10 (j), gruppe 11 (k), gruppe 12 (l). Se også appendiks 1 for høyere oppløsning.



Figur 18: Bilder av materialet i blindtesten. Kvartsitt gruppe 13 (m) og gruppe 14 (n), diabas gruppe 16 (o) og gruppe 17 (p), basalt gruppe 18 (q) og gruppe 19 (r), grønnstein gruppe 20 (s), sandstein gruppe 21 (t), skifer gruppe 22 (u), rhyolitt gruppe 23 (v) og jaspis gruppe 24 (w). Se også appendiks 1 for høyere oppløsning.

3.2.1 Flint

Flint omhandler gruppene 1 og 2 (fig. 17(a) og (b), samt app. 1).

Gruppe 1 - Flint - Løsfunn fra en arkeologisk lokalitet på Bjorøy, Hordaland														
ID	5	10	24	25	28	33	37	61	62	64	100	144	115	142

Som nevnt tidligere (se forklaring i kapittel 3.1), ble det nødvendig å inkludere et utvalg flint uten kjent kilde. Gruppe 1 (fig. 17(a), app. 1) er derfor diverse flint i form a løsfunn fra en arkeologisk lokalitet på Bjorøy i Hordaland. Flint går for å være ett karakteristisk littisk råmaterial og anses derfor å være relativt enkel å identifisere. Det er verdt å merke at eksemplar #37 og #142 er kraftig patinert, samt at eksemplar #5 er varmepåvirket, noe som kan gjøre identifiseringen noe vanskeligere.

Gruppe 2 - Flint - Dansk flint som er eksperimentelt knakket fra samme blokk				
ID	54	76	107	140

Gruppe 2 (fig. 17(b), app. 1) består av flint fra Danmark som er innsamlet og produsert av en moderne knakker. Alle de fire eksemplarene i denne gruppen er slått fra samme blokk, og stammer fra samme kilde. Flinten er relativt grovkornet, og kan mulig forveksles med chert. Alle eksemplarer i denne gruppen har derimot cortex, som tilsier at dette faktisk er flint, ikke chert.

3.2.2 Kvarts

Kvarts blir representert av gruppene 5, 6 og 7 (fig. 17(c), (d) og (e), samt app. 1). Da begrepet kvarts sjeldent er definert i arkeologisk litteratur, ønsket jeg et bredt spekter av ulike kvartser for å undersøke om hvor stor enighet det er i klassifikasjoner av disse.

Gruppe 5 - Kvarts - Eksperimentelt knakket fra samme blokk										
ID	26	59	82	83	119	131	133	138	143	150

Gruppe 5 (fig. 17(c), app. 1) består av kvarts som er innsamlet og produsert av en moderne knakker. Samtlige eksemplarer i denne gruppen er slått fra samme blokk, og stammer fra samme kilde. Gruppen er identifisert av en erfaren knakker, basert på kilde og egenskaper ved tilvirkning. Kvartsen i denne gruppen fremstår som homogen med en glatt tekstur.

Gruppe 6 - Kvarts (Rosenkvarts) - Eksperimentelt knakket fra samme blokk					
ID	6	15	57	74	135

Gruppe 6 (fig. 17(d), app. 1) er også kvarts som er innsamlet og produsert av en moderne knakker. Alle de fem eksemplarene i denne gruppen er slått fra samme blokk, og stammer fra samme kilde. Gruppen er identifisert av en erfaren knakker, basert på kilde og egenskaper ved tilvirkning. Denne typen kvarts går også under navnet rosenkvarts grunnet dens særegne rosa farge. Denne gruppen er svært homogen og forventes å være enkel å klassifisere.

Gruppe 7 - Kvarts - Eksperimentelt knakket fra samme blokk					
ID	13	55	69	117	127

Gruppe 7 (fig. 17(e), app. 1) består av kvarts som er innsamlet og produsert av en moderne knakker. Alle fem eksemplarer i gruppen er slått fra samme blokk, og kommer følgende fra samme kilde. Gruppen er identifisert av en erfaren knakker, basert på kilde og egenskaper ved tilvirkning. Eksemplarene i denne gruppen fremstår alle som ganske grove, hvor noen også har gjennomsiktige partier.

3.2.3 Bergkrystall

Gruppe 8 - Bergkrystall - Eksperimentelt knakket fra samme blokk								
ID	34	39	92	51	77	118	122	141

Gruppe 8 (fig. 17(f), app. 1) omhandler bergkrystall som er innsamlet og produsert av en moderne knakker. Samtlige eksemplarer i gruppen er slått fra samme blokk, og stammer fra samme forekomst. Gruppen er identifisert av en erfaren knakker, basert på kilde og egenskaper ved tilvirkning. Bergkrystallen i denne gruppen er svært karakteristiske med sitt gjennomsiktige blanke utseende. Denne gruppen forventes å være enkel å klassifisere.

3.2.4 Kvartsitt

Totalt åtte grupper med kvartsitt ble benyttet i blindtesten. Dette var gruppene 3, 4 9, 10, 11, 12, 13 og 14 (fig. 17(g), (h), (i), (j), (k), (l), og fig. 18(m) og (n), samt app. 1). Kvartsitt er et råmaterial med veldig stor bredde, og det var derfor et ønske om at de ulike gruppene med kvartsitt skulle representerer dette. Kvartsitten som er valgt i blindtesten representerer noen av de vanligste typene kvartsitt som vi finner på arkeologiske utgravninger i Norge. Alle

eksemplarene innad i gruppene er samlet fra samme brudd. Eventuelle visuelle ulikheter skyldes derfor variasjoner i kilden.

Kvartsitten i gruppe 3 og 4 er egentlig identifisert som chert i Nord-Norge (Hood 1991, 1992, 1994; Koxvold 2011; Manninen 2014; Nergaard 2013; Niemi, et al. 2014; Sommerseth 2014; Spjelkavik 2016; Storemyr 2012), men baserer seg på geologiske definisjoner. På grunn av ulike tradisjoner i Nord-Norge og Sør-Norge, vil slike littiske råmaterialer vanligvis gå under betegnelsen kvartsitt. Da det var ønskelig å konstruere en realistisk og rettferdig blindtest for arkeologer i Sør-Norge, ble disse to gruppene derfor regnet som kvartsitter. Dessverre resulterte dette i at chert ikke ble representert i blindtesten. Materialet ble vurdert fjernet fra blindtesten, men ble beholdt ut av interesse for hvordan deltakerne vil behandle råmaterialet.

Gruppe 3 - Kvartsitt - Kvenvikvatn, Alta		
ID	21	58

Gruppe 3 (fig. 17(g), app. 1) omhandler kvartsitt fra et brudd ved Kvenvikvatn i Alta. Gruppen inneholder kun to eksemplarer med et utpreget karakteristisk utseende.

Gruppe 4 - Kvartsitt - Melsvika, Alta						
ID	12	35	66	110	111	123

Gruppe 4 (fig. 17(h), app. 1) er kvartsitt fra et brudd ved Melsvika i Alta. Gruppen har en stor indre variasjon, hvor fargene varierer fra blant annet hvit transparent, til tett svart. Gruppen inneholder også et par svært små eksemplarer.

Gruppe 9 - Kvartsitt - Femundsåsen, Røros, Sør-Trøndelag				
ID	27	29	60	112

Gruppe 9 (fig. 17(i), app. 1) består av fire eksemplarer av en relativt grov kvartsitt fra et brudd på Femundsåsen i Sør-Trøndelag. Samtlige eksemplarer i gruppen kommer fra samme brudd, til tross for dette fremstår kvartsitten som heterogen med en stor fargevariasjon.

Gruppe 10 - Kvartsitt - Kreklevatn 3, Aurland, Sogn og Fjordane			
ID	48	104	128

Gruppe 13 - Kvartsitt - Kreklevatn 2, Aurland, Sogn og Fjordane			
ID	36	46	80

Gruppe 10 og 13 (fig.17(j) og 18(m), app. 1) stammer begge fra kvartsittbrudd i Kreklevatn i Sogn og Fjordane, mindre enn 2 kilometer fra hverandre. Begge gruppene består av tre eksemplarer hver, hvor gruppe 10 fremstår som hvit homogen, mens gruppe 13 varierer mellom grønn, grå og hvit, og reflekterer den store variasjonen i bruddet.

Gruppe 11 - Kvartsitt - Kalhovd, Tinn, Telemark			
ID	94	102	134

Gruppe 11 (fig. 17(k), app. 1) er kvartsitt fra et brudd i Kalhovd i Tinn, Telemark. Denne kvartsitten fremstår også som hvit (med grå partier) og homogen, men er mer tett og matt enn den blankere kvartsitten i gruppe 10.

Gruppe 12 - Kvartsitt - Kjølskaret, Lærdal, Sogn og Fjordane								
ID	4	20	30	32	52	56	89	132

Gruppe 12 (fig. 17(l), app. 1) består av kvartsitt fra et brudd i Kjølskarvet i Lærdal, Sogn og Fjordane. Gruppen fremstår som særdeles homogen og er hvit og noe transparent, med innslag av gule bånd. Til tross for dette kan kvartsitt fra denne forekomsten variere fra «matt hvit og transparent, hvit, via hvit med grønne bånd, til helt grønn» (Johansen 1978; Nyland 2016:112; Årskog og Åstveit 2014).

Gruppe 14 - Kvartsitt - Dokkfløy, Gausdal, Oppland										
ID	9	14	18	31	38	65	68	88	101	139

Gruppe 14 (fig. 18(n), app. 1) inneholder kvartsitt fra et brudd ved Dokkfløyvatnet i Gausdal, Oppland. Samtlige eksemplarer i gruppen er innsamlet og produsert av en moderne knakker, og er alle slått fra samme blokk. Denne typen kvartsitt har en grov tekstur og er homogen i utseende, med unntak av #68 som har en lysere farge.

3.2.5 Diabas

Bergartene i blindtesten består av gruppene 16, 17, 18, 19, 20 og 21 (fig. 18(o), (p), (q), (r), (s) og (t), samt app. 1). Det var et ønske om at blindtesten skulle inneholde de mest vanlige bergartene vi finner i arkeologiske steinalderkontekster i Norge. Dette lykkes jeg delvis med. I tillegg til ulike diabas og basalter, inneholder blindtesten eksemplarer fra det kjente grønnsteinsbruddet i Bømlo, samt en gruppe sandstein. Bergarter er svært vanskelige å

klassifisere kun ved hjelp av visuell metode uten sammenligningsgrunnlag. Det er derfor ikke forventet høy nøyaktighet ved disse gruppene.

Gruppe 16 - Diabas - Kåbøl, Valer, Østfold					
ID	11	22	23	44	

Gruppe 16 (fig. 18(o), app. 1) inneholder diabas fra et brudd i Kåbøl i Valer, Østfold. Samtlige eksemplarer i denne gruppen bærer preg av kraftig vitring, noe som kan gjøre en klassifikasjon ytterligere utfordrende.

Gruppe 17 - Diabas - Vestby, Akershus					
ID	19	50	81	99	103

Gruppe 17 (fig. 18(p), app. 1) er diabas fra et brudd i Vestby i Akershus. Alle eksemplarene i denne gruppen er innsamlet og produsert av en moderne knakker, og er alle slått fra samme blokk.

3.2.6 Basalt

Gruppe 18 - Basalt - Oslofeltet, Eksperimentelt knakket fra samme blokk					
ID	2	86	97	120	147

Gruppe 18 (fig. 18(q), app. 1) omhandler basalt fra *Oslofeltet*, som er en geologisk provins som strekker seg fra Langesund til Brumunddal. Samtlige eksemplarer i gruppen er innsamlet og produsert av en moderne knakker, og er alle slått fra samme blokk.

Gruppe 19 - Basalt - Oslofeltet, Eksperimentelt knakket fra samme blokk							
ID	3	75	124	125	126	129	148

Gruppe 19 (fig. 18(r), app. 1) består også av basalt fra Oslofeltet. I likhet med gruppe 18 er også alle eksemplarene i denne gruppen innsamlet og produsert av en moderne knakker, og er følgende slått fra samme blokk. Gruppen fremstår som homogen hvor alle eksemplarer har innhold av fenokrystaller.

3.2.7 Grønnstein

Gruppe 20 - Grønnstein - Stegahaugen, Bømlo, Hordaland								
ID	42	43	45	47	91	98	116	146

Gruppe 20 (fig. 18(s), app. 1) utgjør grønnstein fra det kjente bruddet på Stegahaugen i Bømlo, Hordaland. Denne typen grønnstein skal ifølge Alsaker (1987:33) være enkel å identifisere på grunn av dens brungule vitringshud. Det er verdt å merke seg at gruppen har noe indre fargevariasjon. Det blir interessant å se om Alsakers syn på identifikasjon av denne typen grønnstein stemmer overens med resultatene fra blindtesten.

3.2.8 Sandstein

Gruppe 21 - Sandstein - Løsfunn fra en arkeologisk lokalitet på Bjorøy, Hordaland		
ID	40	95

Den siste gruppen av bergarter er gruppe 21 (fig. 18(t), app. 1) som består av to eksemplarer sandstein fra en arkeologisk lokalitet i Hordaland. Da sandstein er et særdeles vanlig littisk råmaterial ved steinalderutgravninger, var det viktig at disse ble representert i blindtesten, slik at testen ville fremstå autentisk. Det var dessverre ikke mulig å oppdrive sandstein fra en kjent og sikker kilde, slik at det ble sett som nødvendig å inkludere to løsfunn. Disse er, i likhet med flint i gruppe 1, identifisert identisk av tre uavhengige eksperter og vil anees for å være tilstrekkelig identifisert. Sandstein går for å ha en distinkt tekstur som gjør den enkel å klassifisere. Denne bergarten forventes derfor å ha høy nøyaktighet.

3.2.9 Skifer

Gruppe 22 - Skifer - Eksperimentelt knakket fra samme blokk										
ID	1	85	87	90	96	121	130	144	149	151

Gruppe 22 (fig. 18(u), app. 1) inneholder skifer som er innsamlet og produsert av en moderne knakker. Samtlige eksemplarer i denne gruppen er slått fra samme blokk, og stammer fra samme kilde. Skifer kan ha store variasjoner av både farge og tekstur. Dessverre reflekterer ikke eksemplarene benyttet i blindtesten denne realiteten. Skiferen i denne gruppen fremstår som svært homogen, og har tydelig lagdelt oppbygning. Det forventes derfor en høy nøyaktighet og presisjon for denne gruppen.

3.2.10 Rhyolitt

Gruppe 23 - Rhyolitt - Siggjo, Bømlo, Hordaland				
ID	41	105	136	145

Gruppe 23 (fig. 18(v), app. 1) inkluderer rhyolitt fra det kjente bruddet på Siggjo i Hordaland. Rhyolitt er et mindre vanlig littisk råmaterial på Sør- og Østlandet. I tillegg er det stor indre variasjon i denne gruppen. Forekomsten på Siggjo har derimot et svært karakteristisk utseende med sine hvite årer (Alsaker 1987:38), noe eksemplar #41 vitner til.

3.2.11 Jaspis

Gruppe 24 - Jaspis - Nautøya, Stord, Hordaland				
ID	16	67	106	109

Gruppe 24 (fig. 18(w), app. 1) er jaspis fra et brudd på Nautøya i Hordaland. Jaspis går for å ha en karakteristisk blodrød farge, til tross for at råmaterialet kan forekomme i en rekke ulike farger. Utvalget i blindtesten er alle av den karakteristiske røde fargen. Et annet jaspisbrudd med visuelle likhetstrekk finnes i Flendalen i Hedmark (Sjurseike 1994). Råmaterialet jaspis bør derfor ikke være ukjent for arkeologer knyttet til Sør- og Østlandet.

3.3 Deltakere

Totalt ni kandidater deltok på blindtesten. For å oppnå et representativt utvalg ble personer fra tre ulike erfaringsgrupper valgt, henholdsvis ekspert, erfaren og nybegynner (tab. 5). Disse erfaringsgruppene representerer alle mulige ledd i klassifikasjonsarbeidet i arkeologisk forvaltning i Norge. Alle kandidatene har en tilknytning til kulturhistorisk museum i Oslo (KHM), og har derfor arbeidet hovedsakelig med littiske materialer fra Sør-Norge. På tross av at det littiske materialet i blindtesten er samlet fra store deler av landet, er dette svært vanlige råmaterialtyper i Norge. Jeg mener derfor at det bør være rimelig å anta at en ansatt hos KHM har kjennskap til alle de vanligste littiske råmaterialene i landet, slik at eventuelle spredninger av materialer kan spores. Kandidatene vil fremstå anonymt.

Tabell 5: Forklaring av de ulike erfaringsnivåene til kandidatene i blindtesten.

<i>Ekspert:</i>	Over 10 års erfaring med utgravning, katalogisering og forskning på steinaldermaterialer fra Norge
<i>Erfaren:</i>	Mindre enn 10 års erfaring som feltleder eller feltassistent på steinalderlokaliteter i Norge
<i>Nybegynner:</i>	Masterstudenter ved UiO som har mindre enn ett års erfaring med steinalderutgravning i Norge. Disse kandidatene har for øvrig deltatt på kurs i steinteknologi ved UiO, og har en generell interesse for littisk materialer

Før jeg går videre med å presentere resultatene fra blindtesten, vil jeg først forklare hva jeg mener med reliabilitet, og hvordan reliabiliteten vil bli beregnet ut fra resultatene fra blindtesten.

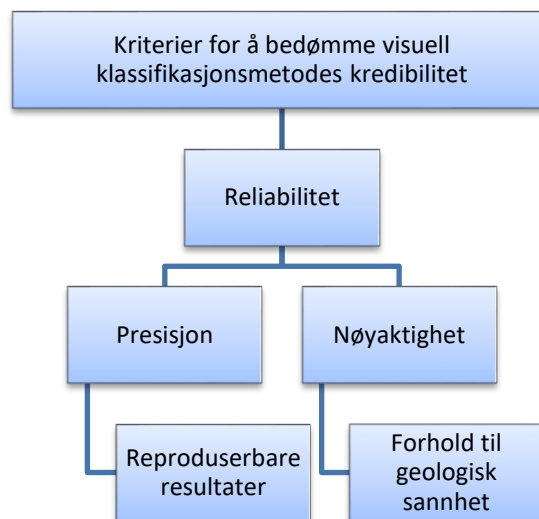
4 Reliabilitet forklart

Betydningen av begrepet *reliabilitet* er noe vi gjerne vet intuitivt, og ofte blir reliabilitet sett på som synonym til det engelske ordet *reliable*, at noe er til å stole på (Nance 1987:246).

Dette er til dels riktig, men det ligger også mer i dette begrepet som bør defineres.

Reliabilitet er et teoretisk konsept som oppstår i sammenheng med målinger. Målinger beskriver prosessen hvor informasjon blir samlet om for eksempel en gjenstand eller et fenomen. I denne oppgaven vil identifiseringen av littiske artefakter representere målingene. «Gjenstanden» vi studerer kan være *konkrete* (littisk råmaterial), eller *abstrakte* (en tidssekvens, for eksempel). Vi får informasjon ved å gjøre observasjoner eller målinger av disse «tingene». Reliabilitet omhandler derfor i hvilken grad målinger (klassifikasjoner) produserer de samme resultatene ved gjentatte forsøk (Carmines og Zeller 1979:11).

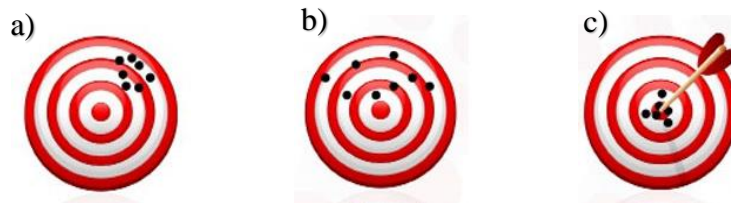
Reliabilitetsanalyse av en slik metode har aldri vært gjort tidligere. Jeg vil derfor trekke inspirasjon fra Richard E. Hughes (1998) arbeid med reliabilitet innen geokjemi i arkeologien. I likhet med Hughes, vil reliabilitet i min oppgave involvere både *presisjon* og *nøyaktighet* (fig. 19). Presisjon omhandler stabiliteten av gjentatte klassifikasjoner. Nøyaktighet beror på i hvilken grad klassifikasjoner er korrekte i forhold til deres geologiske sannhet.



Figur 19: Skjematisk fremvisning av kriterier for å evaluere visuell klassifikasjonsmetode. Inspirert av Hughes (1998) og Frahm (2012).

Skal reliabiliteten av visuell klassifikasjonsmetode bedømmes, er det viktig at både presisjon og nøyaktighet testes. Selv om metoden gir presise resultater er de nødvendigvis ikke

nøyaktige. På samme måte kan metoden gi nøyaktige resultater, men det er viktig at disse resultatene er stabile ved gjentatte klassifikasjoner, altså presise (fig. 20).



Figur 20: Illustrasjon av ulike reliabilitet. I eksempel a) ser vi at alle skuddene er sentrert i samme området, dermed får vi høy grad av presisjon. Dessverre har ingen av skuddene truffet midten av blinken slik at nøyaktigheten er svært lav. I eksempel b) ser vi at noen av skuddene er nærmere midten, men skuddene er svært spredt og har derfor en lav grad av presisjon. I eksempel c) er alle skuddene i samlet i sentrum og har derfor høy grad av både presisjon og nøyaktighet.

Nedenfor vil jeg redegjøre for hvordan jeg vil bedømme både presisjon og nøyaktighet.

4.1 Presisjon

Valg av fremgangsmåte ved bedømmelse av presisjon avhenger av måleinstrumentet som skal bedømmes. I dette tilfelle er det klassifikasjon av littiske råmaterialer. Derfor vil en såkalt *inter-rater reliabilitet* være passende (Neuendorf 2002:141-144). Inter-rater reliabilitet benyttes for å bedømme graden av overenstemmelse når ulike kandidater observerer samme fenomen. Dette er svært viktig da personer kan erfare og tolke et fenomen på ulike måter. Inter-rater reliabilitet er også viktig å bedømme når et fenomen inneholder flere variabler. Ved en klassifikasjon av littisk materiale er det særdeles mange geologiske grupper å velge mellom, og en bedømmelse av inter-rater reliabilitet vil derfor være svært viktig.

Det finnes flere ulike statistikker for å bedømme inter-rater reliabilitet på. En av disse statistikkene går under navnet *enighetsprosent*, og er den mest vanlige metoden for å bedømme inter-rater reliabilitet. Dette kan forklares med dens relativt simple fremgangsmåte og fremstilling. Konseptet går ut på at resultatene blir satt opp i en matrise hvor kolonnene representerer de ulike kandidatene, og radene representerer variablene (de forskjellige littiske materialene). Cellene i matrisen inneholder svarene som kandidatene ga for hver variabel (Neuendorf 2002:149). Hvert unike svaralternativ fikk ett spesifikk nummer, hvor for eksempel (1) representerte flint og (17) representerte ukjent og så videre (se appendiks 3). I denne avhandlingen vil enighetsprosenten representere hvor mange like klassifikasjoner kandidatene hadde på hvert littisk eksemplar.

Gitt at matrisen inneholder kun to kandidater og to ulike verdier vil enighetsprosenten være:

$$\frac{\text{Antall like klassifikasjoner}}{\text{Antall totale klassifikasjoner}} \times 100$$

I denne analysen derimot er det hele ni kandidater, og et ubestemt antall littiske råmaterialgrupper. Dette medfører at jeg må beregne *gjennomsnittlig parvis enighetsprosent*. Dette gjøres ved at enigheten av alle mulige par blir kalkulert, og en gjennomsnitt av disse vil være enighetsprosenten (fig. 21). Da jeg har ni kandidater i min blindtest vil det være 36 unike par. For å kalkulere gjennomsnittlig parvis enighetsprosent brukte jeg et gratis internettbasert dataprogram «ReCal3: Reliability for 3+ Coders» (fig. 22), utarbeidet av professor Deen Freelon ved American University School of Communications (<http://dfreelon.org/utills/recalfront/recal3/>).

Enighetsprosent med to kandidater				Enighetsprosent med tre kandidater				
Variabel #	Kandidat 1	Kandidat 2	Likheter	Variabel #	Kandidat 1	Kandidat 2	Kandidat 3	
Stein #1	Flint	Flint	1	Stein #1	Chert	Chert	Flint	
Stein #2	Chert	Flint	0					Likheter
Stein #3	Flint	Chert	0					
				Parvis enighet	Kandidat 1	Kandidat 2		1
					Kandidat 1	Kandidat 3		0
					Kandidat 2	Kandidat 3		0
	Antall likheter		1					
	Antall variabler		3					
	Enighetsprosent		33,33 %				Enighetsprosent	33,33 %

Figur 21: Eksempel på utregning av enighetsprosent. Til venstre ser vi enkel utregning av enighetsprosent ved kun to kandidater. Til høyere ser vi hvordan enighetsprosent regnes ut ved tre (eller flere) kandidater. Da blindtesten involverer ni kandidater vil eksempelet til høyere være aktuelt. ReCal3 ble benyttet for å gjøre utregningen enklere og raskere.

N coders:	3		
N cases:	41		
N decisions:	123		
Average Pairwise Percent Agreement			
Average pairwise percent agr.	Pairwise pct. agr. cols 1 & 3	Pairwise pct. agr. cols 1 & 2	Pairwise pct. agr. cols 2 & 3
40.65%	21.951%	26.829%	73.171%

Figur 22: Eksempel på ReCal3 utregning av parvis enighet. I dette eksempelet var det tre kandidater som klassifiserte 41 littiske eksemplarer hver. Totalt var det 123 unike klassifikasjoner. Som vi ser har kandidat 1 og 3 en enighet på kun 21,951%, mens kandidat 2 og 3 har en enighet på 73,171%. Gjennomsnittlig av tre mulige par var på 40,65%.

Bedømming av inter-rater reliabilitet ved hjelp av enighetsprosent har også noen utfordringer som bør nevnes. For det første har metoden fått kritikk for at den kun måler *observert enighet*, ikke *tilfeldig enighet* (Cohen 1960:38). Tilfeldig enighet, som navnet indikerer, beror på enighet som oppstår tilfeldig ved at usikre kandidater tipper svaralternativ. Denne enigheten vil derfor kun oppstå på grunn av en tilfeldighet.

Ulike statistikker har vært utbeidet for å estimere tilfeldig enighet, såkalt «Chance-corrected agreement coefficients» (f.eks. Cohen 1960; Fleiss 1981; Krippendorff 2004, 2012). I min blindtest har jeg benyttet åpne svaralternativ, slik at kandidater selv velger betegnelser på materialet de klassifiserer. Kandidatene har også muligheten til å klassifisere materialet som «ukjent» hvis det oppstår usikkerhet, slik at eventuell tipping burde minimeres. Selv om muligheten for tilfeldig enighet alltid vil være til stede, mener jeg at det er gjort tilstrekkelig grep for å minimere sjansen for at dette skal oppstå.

Svaralternativet ukjent fører imidlertid også til en ny utfordring jeg velger å gi navnet *falsk enighet*. Hvis usikre kandidater velger å benytte gruppen «ukjent», vil dette føre til relativt stor enighet, noe som indikerer høy grad av presisjon og kan videre bidra til høyere reliabilitet. En reliabilitet basert på falsk enighet vil derimot aldri overstige 50%, og vil ikke karakteriseres som reliabel (se kap. 4.3). I tillegg til falsk enighet vil en siste utfordring være *skjult enighet*. Enighetsprosent viser kun gjennomsnittet av alle parvise enigheter. Dette medfører at variabler med lav enighet ikke vil komme til syne (Krippendorff 2004:426). Både falsk enighet og skjult enighet vil bli tatt hensyn til under tolkning av resultatene, samtidig vil også nøyaktighetsbedømmelsen fange opp skjult enighet.

4.2 Nøyaktighet

Som nevnt tidligere er det viktig at både presisjon og nøyaktighet er tilstede hvis reliabiliteten skal bedømmes. Nøyaktighet representerer som sagt i hvilken grad målingene (klassifikasjonen) stemmer overens med deres geologiske sannhet, altså fasiten. Nøyaktighet kan i mange tilfeller være vanskelig å vurdere da sannheten ofte er ukjent (Hughes 1998:108). I mitt tilfelle er den geologiske sannheten til alle de littiske eksemplarene kjent, slik at en nøyaktighetsvurdering vil være relativt rett frem.

For å vurdere nøyaktigheten av klassifikasjonene vil standard prosentregning bli utført. Prosentandelen av både korrekte, ukorrekte, og ukjente klassifikasjoner vil bli fremstilt.

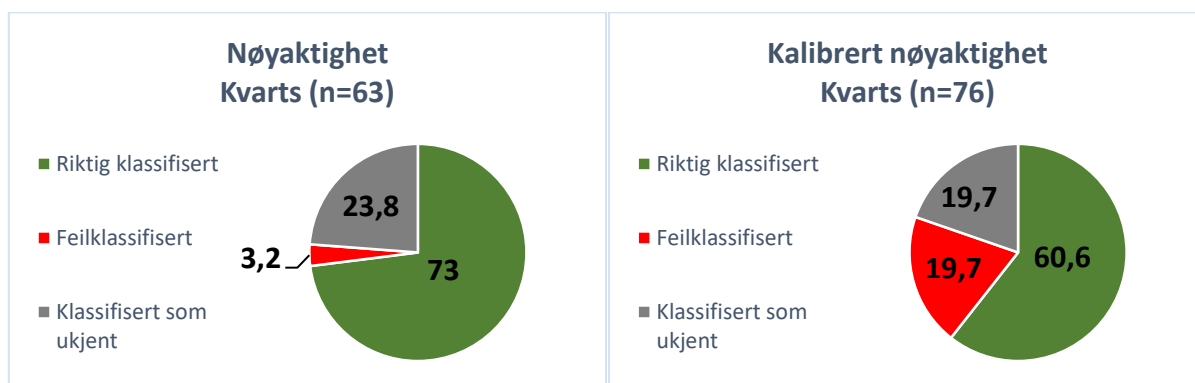
Littisk material klassifisert som ukjent vil bli fremstilt, i tillegg til ukorrekte klassifikasjoner, fordi disse ikke er gitt en feilaktig verdi. Råmaterialer klassifisert som ukjent kan gjennomgås ved en senere anledning og vil ikke bli (feilaktig) katalogisert sammen med andre råmaterialer.

Nøyaktighetsgraden vil dermed være:

$$\frac{\text{Korrekte klassifikasjoner}}{\text{Totalt antall klassifikasjoner}} \times 100$$

Nøyaktighetsgraden vil bli beregnet for hvert littisk råmateriale. Det betyr at for eksempel alle de fem gruppene med kvarts vil bli kalkulert sammen. Nøyaktighetsgraden viser altså hvor mange av kvartseksemplarene som ble riktig klassifisert som kvarts. Det er også mulig at eksemplarer fra andre littiske råmaterialegrupper blir klassifisert som kvarts. Disse blir dessverre ikke fanget opp i dette regnestykket. Jeg vil derfor introdusere noe jeg velger å gi navnet *kalibrert nøyaktighet*. Kalibrert nøyaktighet tar med både samtlige klassifikasjoner av kvarts, i tillegg til eventuelle feilklassifikasjoner i form av kvarts hos andre littiske råmaterialegrupper. I den forstand vil kalibrert nøyaktighet alltid være lavere enn nøyaktighet fordi eventuelle kalibreringer vil kun bestå av feilklassifikasjoner.

Resultatene vil bli fremstilt i form av kakediagram hvor korrekte klassifikasjoner representerer nøyaktigheten (fig. 23). Alle prosenter vil bli avrundet til én desimal.



Figur 23: Eksempel på fremstilling av nøyaktighet. Til venstre ser vi at totalt 73% av alle de 63 kvartseksemplarene faktisk ble klassifisert som kvarts. Til høyre ser vi at i tillegg til disse 63 kvartseksemplarene var det 13 littiske eksemplarer fra andre råmaterialegrupper som ble klassifisert som kvarts som resulterer i en lavere kalibrert nøyaktighet.

4.3 Reliabilitet

Reliabiliteten av visuell klassifikasjonsmetode vil bli beregnet ut fra gjennomsnittet av presisjon (enighetsprosent) og nøyaktighet (kalibrert nøyaktighet). Reliabiliteten blir da følgende:

$$\frac{\text{Nøyaktighet} + \text{Presisjon}}{2}$$

Da reliabilitetsvurdering av visuell klassifisering aldri er gjort tidligere er det ingen standard for hvilken reliabilitetsprosent som er ansett for å være tilfredsstillende. Som en fingerregel i sosialvitenskapen tilskrives 80% en akseptabel grad av reliabilitet (Krippendorff 2012:242). Dette er kun veiledende og reliabiliteter på alt fra 70%-90% har vært akseptert (Neuendorf 2002:143). I arkeologisk sammenheng har også reliabilitet på 80% og høyere vært akseptert (Nance 1987:468; Prentiss 1998:644). For å bedømme hvilken grad av reliabilitet som regnes som akseptabel avhenger det av hvilke konsekvenser en feil konklusjon vil ha. I likhet med (Nance 1987) vil jeg se en reliabilitet på 80% som tilfredsstillende.

5 Resultater fra blindtesten av littiske råmaterialer

Nedenfor vil resultatene for alle de 11 ulike littiske råmaterialene i blindtesten bli presentert. Kapittelet vil fokusere på hvilke eksemplarer som ble klassifisert riktig (nøyaktighet), samt feilklassifikasjoner, og hvor mye enighet det var i klassifikasjonene (presisjon). Resultatene vil bli presentert for de respektive erfaringsgruppene (ekspert, erfaren og nybegynner), samt totalt for alle. For komplett oversikt over alle svar fra blindtesten henvises leseren til appendiks 2.

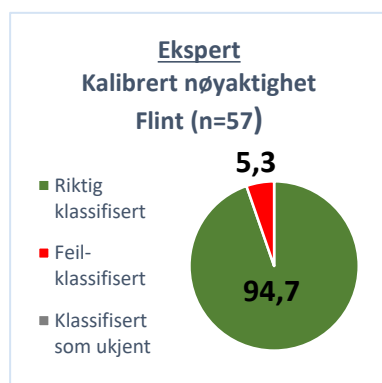
Resultatene vil også bli brukt til å beregne visuell klassifiseringsmetodes reliabilitet for hvert littisk råmaterial. Kapittelet avrundes med en bedømmelse av reliabiliteten av visuell klassifikasjonsmetode ved klassifisering av vanlige littiske råmaterialer i Norge.

5.1 Flint

Blindtesten inneholdt 18 ulike eksemplarer av flint, fordelt på to grupper. Totalt i hver erfaringsgruppe vil det derfor være 54 unike klassifikasjoner. Alle klassifikasjoner utover disse 54 vil være eksemplarer fra andre råmaterialrupper som feilklassifiseres som flint.

5.1.1 Nøyaktighet og presisjon

Ekspert



Figur 24: Grafisk fremstilling av resultatene av flint fra blindtesten hos ekspert. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

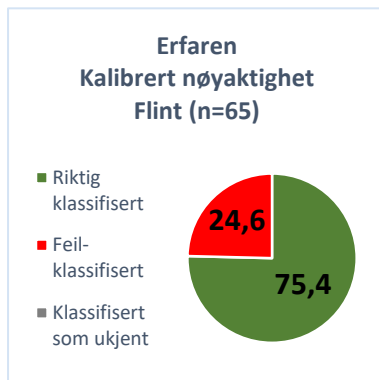
Tabell 6: Oversikt over klassifikasjoner av flintmaterialet gjort av ekspert, samt parvis enighetsprosent (presisjon).

Gruppe nr.	Klassifikasjoner	Antall
Gruppe 1	Flint	42
Gruppe 2	Flint	12
Presisjon ekspert (n=54)		100 %

Som vi kan se i figur 24 var det høy kalibrert nøyaktighet av flint hos ekspert (94,7%), som hadde totalt tre feilklassifikasjoner. Samtlige av flinteksemplarene i gruppe 1 og 2 ble riktig identifisert som flint (tab. 6). Av andre råmaterialer som ble feilidentifisert som flint var dette tre kvartsitter (#21, #58 og #111), som tilsvarer hele gruppe 3 og ett eksemplar av gruppe 4.

Da samtlige flint ble riktig klassifisert fikk ekspert en presisjon på 100%.

Erfaren



Figur 25: Grafisk fremstilling av resultatene av flint fra blindtesten hos erfaren. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

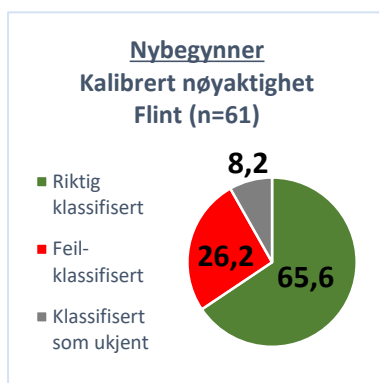
Tabell 7: Oversikt over klassifikasjoner av flintmaterialet gjort av erfaren, samt parvis enighetsprosent (presisjon).

Gruppe nr.	Klassifikasjoner	Antall
Gruppe 1	Flint	41
	Chert	1
Gruppe 2	Flint	8
	Chert	4
Presisjon erfaren (n=54)		81,5 %

Erfaren fikk en noe lavere kalibrert nøyaktighet på 75,4% (fig. 25) og hadde totalt 16 feilklassifikasjoner. Fem av flinteksemplarene ble klassifisert som chert (tab. 7). Dette var hele gruppe 2, samt eksemplar #10 i gruppe 1. I tillegg til disse fem, ble ti kvartsitter og en rhyolitt feilidentifisert som flint. Ni av disse ti kvartsittene består av eksemplarene #21 #58 og #123.

Erfaren nådde en presisjon på 81,5%. Dette skyldes at en av kandidatene feilklassifiserte hele gruppe 2, samt ett eksemplar i gruppe 1, som chert. To av kandidatene hadde derimot full enighet.

Nybegynner



Figur 26: Grafisk fremstilling av resultatene av flint fra blindtesten hos nybegynner. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

Tabell 8: Oversikt over klassifikasjoner av flintmaterialet gjort av nybegynner, samt parvis enighetsprosent (presisjon).

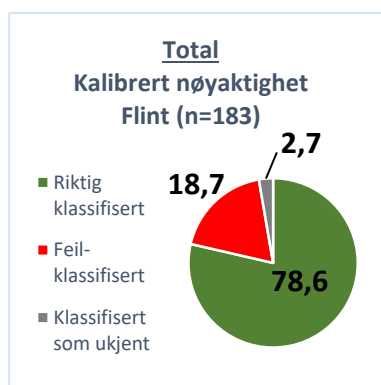
Gruppe nr.	Klassifikasjoner	Antall
Gruppe 1	Flint	32
	Chert	8
	Kvarts	1
	Ukjent	1
Gruppe 2	Flint	8
	Ukjent type 7	4
Presisjon nybegynner (n=54)		48,2 %

Den laveste nøyaktigheten (kalibrert) ser vi hos nybegynner (65,6%, fig. 26). Nybegynner hadde også 16 feilklassifikasjoner totalt. I gruppe 1 ble åtte eksemplarer klassifisert som chert, én som kvarts og én som ukjent. Det var ingen

feilklassifikasjoner i gruppe 2, men en av kandidatene klassifiserte hele gruppen som ukjent (tab. 8). I tillegg til disse ni ble også syv kvartsitter feilidentifisert som flint. Også hos nybegynner var det eksemplarene #21 og #58 som skapte utfordringer.

Nybegynner fikk laveste presisjonen på 48,2%. Den svake presisjonen forklares ved at to av kandidatene feilklassifiserte en rekke eksemplarer fra gruppe 1 som chert, samt at gruppe 2 ble klassifisert som ukjent av en kandidat. Det var heller ingen enighet i feilklassifikasjonene. Det vil si at kandidatene feilklassifiserte helt ulike eksemplarer.

5.1.2 Reliabilitet



Figur 27: Grafisk fremstilling av resultatene av flint fra blindtesten for alle erfaringsgruppene. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

Tabell 9: Reliabilitet av visuell klassifikasjonsmetode ved klassifikasjon av flint. Reliabiliteten kalkuleres ut fra gjennomsnittet av nøyaktighet og presisjon.

Erfaringsgruppe	Nøyaktighet	Presisjon	Reliabilitet
Ekspert	94,7 %	100 %	97,4 %
Erfaren	75,4 %	81,5 %	78,5 %
Nybegynner	65,6 %	48,2 %	56,9 %
Total flint	78,6 %	77,5 %	78,1 %

Totalt ser vi en kalibrert nøyaktighet på 78,6% (fig. 27) og en presisjon på 77,5% (tab. 9), noe som resulterte i en reliabilitet på 78,1%. Det ble nevnt i kapittel 4.3 at en reliabilitet på 80% og høyere vil bli sett som tilfredsstillende. Dette resulterer i at en klassifikasjon av flint basert på visuell klassifikasjonsmetode ikke kan betegnes som reliabel. Resultatene viser for øvrig at en klassifikasjon av flint basert på visuell klassifikasjonsmetode utført av eksperter kan anses som svært reliabel, med en reliabilitet på 97,4%.

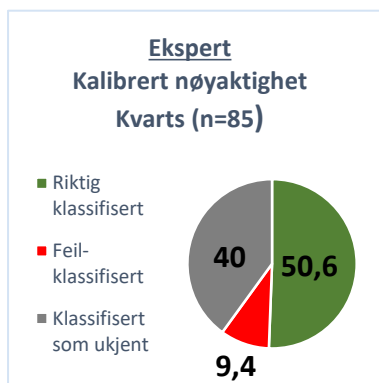
Ut fra resultatene ser vi at mindre erfarne arkeologer kan ha utfordringer med å skille flint og chert, samt at de har mindre kjennskap til den grovere flinten (gruppe 2). Det kommer også frem at kvartsitten fra Alta (gruppe 3 og 4) er ukjent for arkeologer i Sør-Norge, ettersom disse representerte den største andelen feilklassifikasjoner hos alle erfaringsgruppene.

5.2 Kvarts

Blindtesten inneholdt 20 ulike eksemplarer av kvarts, fordelt på tre grupper. Totalt i hver erfaringsgruppe vil det derfor være 60 unike klassifikasjoner. Alle klassifikasjoner utover disse 60 vil være eksemplarer fra andre råmaterialgrupper som feilklassifiseres som kvarts.

5.2.1 Nøyaktighet og presisjon

Ekspert



Figur 28: Grafisk fremstilling av resultatene av kvarts fra blindtesten hos ekspert. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

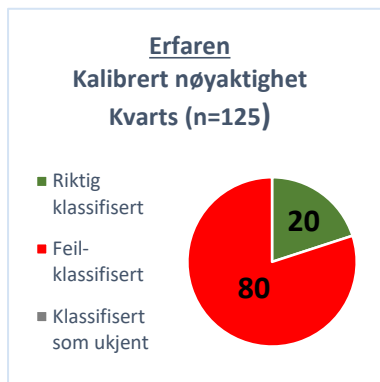
Tabell 10: Oversikt over klassifikasjoner av kvartsmaterialet gjort av ekspert, samt parvis enighetsprosent (presisjon).

Gruppe nr.	Klassifikasjoner	Antall
Gruppe 5	Kvarts	19
	Kvartsitt	1
	Kvarts / kvartsitt	10
Gruppe 6	Rosenkvarts	15
Gruppe 7	Kvarts	9
	Bergkrystall	1
	Kvarts / kvartsitt	5
Presisjon ekspert (n=60)		46,7 %

I figur 28 ser vi at ekspert fikk en kalibrert nøyaktighet på 50,6%. Kun to kvartser ble feilidentifisert, hvor disse var #59 i gruppe 5 og #127 i gruppe 7 (tab. 10). Den ene feilklassifikasjonen fra gruppe 5 er litt overraskende da eksemplarene i denne gruppen viser lite eller ingen variasjon, slik at en uniform klassifikasjon var forventet. Eksemplar #127 ble feilklassifisert som bergkrystall, som trolig skyldes det store gjennomsiktige partiet i eksemplaret. I tillegg ble også seks kvartsitter feilklassifisert som kvarts. Alle disse seks var fra gruppe 12 og ble gruppert som en egen gruppe kvarts.

Som vi ser fikk ekspert en høy andel ukjent. Dette forklares ved at en av kandidatene klassifiserte hele gruppe 5 og 7 som usikker «kvarts/kvartsitt». Denne kandidaten hadde problemer med å skille kvartsitt fra kvarts, og valgte derfor å klassifisere store deler med en samlebetegnelse. Dette medfører at disse klassifikasjonene regnes som en klassifikasjon i form av ukjent både hos kvartsene og kvartsittene. All rosenkvarts ble derimot klassifisert riktig av samtlige kandidatene. På grunn av de mange usikre klassifikasjonene hos den ene kandidaten fikk ekspert en presisjon på 46,7%.

Erfaren



Figur 29: Grafisk fremstilling av resultatene av kvarts fra blindtesten hos erfaren. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

Tabell 11: Oversikt over klassifikasjoner av kvartsmaterialet gjort av erfaren, samt parvis enighetsprosent (presisjon).

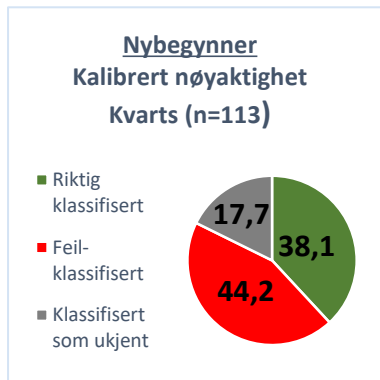
Gruppe nr.	Klassifikasjoner	Antall
Gruppe 5	Kvarts	10
	Røykkvarts	9
	Kvartsitt	11
Gruppe 6	Rosenkvarts	5
	Kvarts (type 3)	5
	Kvartsitt	5
Gruppe 7	Kvarts	5
	Kvartsitt	9
	Bergkrystall	1
Presisjon erfaren (n=60)		16,7 %

Hos erfaren skyldes den lave kalibrerte nøyaktigheten (20%, fig. 29) at en kandidat forvekslet kvarts og kvartsitt, og klassifiserte derfor alle, bortsett fra ett eksemplar (#127), som kvartsitt. Erfaren hadde hele 100 feilklassifikasjoner av totalt 125 klassifikasjoner. Også her ble #127 klassifisert som bergkrystall. Foruten eksemplar #127 bestod samtlige feilklassifikasjoner av kvartsitt og røykkvarts (tab. 11). Også rosenkvartsen ble klassifisert som kvartsitt. Betegnelsen røykkvarts refererer til en spesifikk type kvarts, hvorav gruppe 5 ikke tilhører. Det ble derfor gitt feilklassifikasjon på disse.

Av andre littiske råmaterialer som ble feilklassifisert som kvarts var alle disse kvartsitter. Totalt ble 65 kvartsitter feilklassifisert som kvarts.

På grunn av den lave enigheten i klassifikasjonene fikk erfaren en presisjon på kun 16,7%.

Nybegynner



Figur 30: Grafisk fremstilling av resultatene av kvarts fra blindtesten hos nybegynner. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

Tabell 12: Oversikt over klassifikasjoner av kvartsmaterialet gjort av nybegynner, samt parvis enighetsprosent (presisjon).

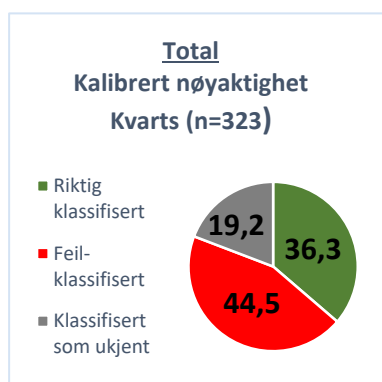
Gruppe	Klassifikasjoner	Antall
Gruppe 5	Kvarts	20
	Ukjent type 3	10
Gruppe 6	Rosenkvarts	10
	Kvarts (type 2)	5
Gruppe 7	Kvarts	8
	Kvartsitt	4
	Bergkrystall	3
Presisjon nybegynner (n=60)		48,3 %

Nybegynner fikk en kalibrert nøyaktighet på 38,1% (fig. 30) med 50 feilklassifikasjoner totalt. Av kvarts ble kun syv eksemplarer feilidentifisert, henholdsvis som kvartsitt eller bergkrystall. Alle syv feilklassifikasjoner var #13, #69, #117 og #127 fra gruppe 7 (tab. 12). I likhet med ekspert ble en liten del kvartsitter klassifisert som kvarts/kvartsitt, som medfører en høyere andel ukjent. All rosenkvarts ble klassifisert korrekt.

Vi kan også se samme trend som hos erfaren hvor store deler av kvartsitten ble feilklassifisert som kvarts. Hele 42 av de 43 littiske råmaterialene som ble feilklassifisert som kvarts var av kvartsitt. Den siste feilklassifikasjonen var flint #115.

Nybegynner fikk en presisjon på 48,3%, hvor korrekte klassifikasjoner stod for enigheten.

5.2.2 Reliabilitet



Figur 31: Grafisk fremstilling av resultatene av kvarts fra blindtesten for alle erfaringsgruppene. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

Tabell 13: Reliabilitet av visuell klassifikasjonsmetode ved klassifikasjon av kvarts. Reliabiliteten kalkuleres ut fra gjennomsnittet av nøyaktighet og presisjon.

Erfaringsgruppe	Nøyaktighet	Presisjon	Reliabilitet
Ekspert	50,6 %	46,7 %	48,70 %
Erfaren	20 %	16,7 %	18,40 %
Nybegynner	38,1 %	48,3 %	43,20 %
Total kvarts	36,3 %	40,6 %	38,5 %

Totalt ble det en kalibrert nøyaktighet på 36,3% (fig. 31) og en presisjon på 40,6% (tab. 13). Dette gir en reliabilitet på 38,5%, og er derfor langt unna målet på 80%. En klassifikasjon av kvarts basert på visuell klassifikasjonsmetode kan derfor ikke kan betegnes som reliabel. Ser vi erfaringsgruppene isolert var heller ingen av disse i nærheten av en reliabilitet på 80%.

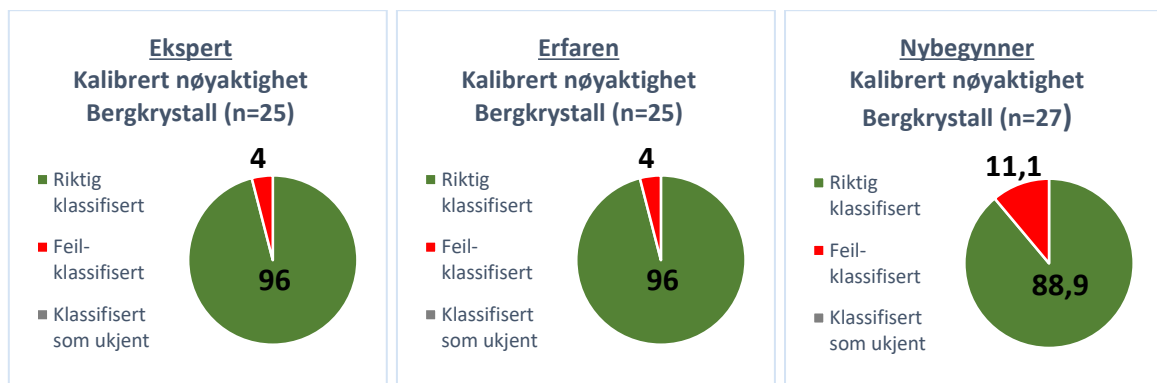
Resultatene viser at det er skillet mellom kvarts og kvartsitt som er utfordrende for kandidater i alle erfaringsgrupper. Ekspert viser en mer forsiktig holdning til utvalget, som gir en feilklassifikasjonsprosent på kun 9,4%, men en høyere andel klassifikasjoner i form av ukjent. For erfaren var store deler av kvarts klassifisert som kvartsitt, og som vi skal se i kapittel 5.4, ble store deler av kvartsitter klassifisert som kvarts, noe som tyder på en manglende kunnskap om disse littiske råmaterialene. Hos nybegynner ser vi likhetstrekk til både ekspert og erfaren med innslag av usikkerhet og forveksling. Det kan også tyde på at nybegynner har en tendens til å benytte betegnelsen kvarts fremfor kvartsitt da vi skal se i kapittel 5.4 at store deler av kvartsittene ble klassifisert som kvarts.

Det bør derimot påpekes at klassifikasjoner i form av ukjent er å foretrekke fremfor feilklassifikasjoner da ukjente littiske råmaterialer kan legges til side og analyseres nøyere ved en senere anledning.

5.3 Bergkrystall

Blindtesten inneholdt én gruppe bergkrystall med åtte ulike eksemplarer. Totalt i hver erfaringsgruppe vil det derfor være 24 unike klassifikasjoner. Alle klassifikasjoner utover disse 24 vil være eksemplarer fra andre råmaterialgrupper som feilklassifiseres som bergkrystall.

5.3.1 Nøyaktighet og presisjon

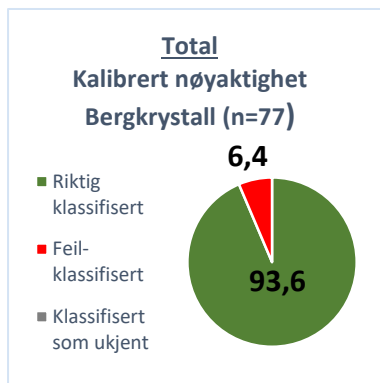


Figur 32: Grafisk fremstilling av resultatene av bergkrystall fra blindtesten hos de ulike erfaringsgruppene. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

Som vi kan se i figur 32 fikk alle erfaringsgruppene veldig høy nøyaktighet. Alle bergkrystalleksemplarene ble riktig identifisert av samtlige erfaringsgrupper som førte til en presisjon på 100%.

I tillegg til riktige klassifikasjoner, ble også noen kvartser feilklassifisert som bergkrystall. Her var eksemplar #127 særlig framtrepende, hvor samtlige erfaringsgrupper feilklassifiserte denne. Hos nybegynner ble også ytterligere to kvartser feilklassifisert som bergkrystall, noe som gir denne erfaringsgruppen den laveste kalibrerte nøyaktigheten.

5.3.2 Reliabilitet



Figur 33: Grafisk fremstilling av resultatene av bergkrystall fra blindtesten for alle erfaringsgruppene. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

Tabell 14: Reliabilitet av visuell klassifikasjonsmetode ved klassifikasjon av bergkrystall. Reliabiliteten kalkuleres ut fra gjennomsnittet av nøyaktighet og presisjon.

Erfaringsgruppe	Nøyaktighet	Presisjon	Reliabilitet
Ekspert	96 %	100 %	98 %
Erfaren	96 %	100 %	98 %
Nybegynner	88,9 %	100 %	94,5 %
Total bergkrystall	93,6 %	100 %	96,8 %

Sammenlagt ble det en kalibrert nøyaktighet på 93,6% (fig. 33) og en presisjon på hele 100% (tab. 14). Dette medfører i en reliabilitet på 96,8%, og er den høyeste reliabiliteten i blindtesten. Det kan derfor konkluderes med at en klassifikasjon av bergkrystall basert på visuell klassifikasjonsmetode er absolutt reliabel.

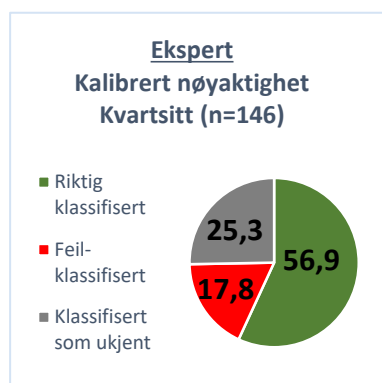
Til tross for den høye reliabiliteten er klassifikasjonene ikke uten utfordringer. Vi ser for eksempel at eksemplarer av kvarts med gjennomsluktige partier har en tendens til å bli klassifisert som bergkrystall. Dette viser at overgangen mellom kvarts og bergkrystall kan til tider være glidende og vanskelig å bestemme, noe som også er påpekt tidligere (Ballin 2008:47; Mikkelsen 1975:40).

5.4 Kvartsitt

Blindtesten inneholdt 39 ulike eksemplarer av kvartsitt, fordelt på åtte grupper. Totalt i hver erfaringsgruppe vil det derfor være 117 unike klassifikasjoner. Alle klassifikasjoner utover disse 117 vil være eksemplarer fra andre råmaterialgrupper som feilklassifiseres som kvartsitt.

5.4.1 Nøyaktighet og presisjon

Ekspert



Figur 34: Grafisk fremstilling av resultatene av kvartsitt fra blindtesten hos ekspert. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

Ekspert nådde den høyest kalibrerte nøyaktigheten på 56,9% (fig. 34), til tross for at erfaringsgruppen hadde høyest kalibrering. Den høye kalibreringen forklares ved at en av kandidatene klassifiserte store deler av kvarts og kvartsitt som kvarts/kvartsitt (tab. 15). En slik ambiguøs klassifikasjon gir, som nevnt tidligere, samme resultat som en ukjent klassifikasjon.

Av kvartsitten fra Alta i gruppe 3 og 4 var feilklassifikasjoner hovedsakelig i form av flint, men også chert og rhyolitt.

Ser vi på gruppe 9 ble det benyttet begrep som Ringsakerkvartsitt og Lærdalskvartsitt. Ringsakerkvartsitt er både en geologisk definert bergart, og en arkeologisk kvartsitttype. Ringsakerkvartsitt utgjør en del av *Vangsåsformasjonen*, som strekker seg langs hele Østerdalen, fra Hamar til Røros (Dreyer 1988; Nystuen 1981). Kvartsitten i gruppe 9 er fra et brudd på Femunden i Røros, Sør-Trøndelag og blir betegnet som Ringsakerkvartsitt i litteraturen (Bolstad 1980). Klassifikasjoner av typen Ringsakerkvartsitt vil derfor anses som korrekt for gruppe 9.

Tabell 15: Oversikt over klassifikasjoner av kvartsittmaterialet gjort av ekspert, samt parvis enighetsprosent (presisjon).

Gruppe nr.	Klassifikasjoner	Antall
Gruppe 3	Kvartsitt	2
	Flint	2
	Kvarts / kvartsitt	2
Gruppe 4	Kvartsitt	9
	Flint	1
	Rhyolitt	1
	Chert	1
	Ukjent	1
	Kvarts / kvartsitt	5
Gruppe 9	Kvartsitt	6
	Ringsakerkvartsitt	3
	Lærdalskvartsitt	1
	Ukjent	1
	Kvarts / kvartsitt	1
Gruppe 10	Kvartsitt	6
	Kvarts / kvartsitt	3
Gruppe 11	Kvartsitt	6
	Kvarts / kvartsitt	3
Gruppe 12	Kvartsitt	16
	Kvarts	6
	Kvarts / kvartsitt	2
Gruppe 13	Kvartsitt	3
	Lærdalskvartsitt	3
	Kvarts / kvartsitt	3
Gruppe 14	Kvartsitt	29
	Ukjent	1
Presisjon ekspert (n=117)		41 %

Lærdalskvartsitt er et begrep som kun benyttes i arkeologien og refererer som regel til hvit kvartsitt med gul/grønne bånd (Johansen 1978:143; Årskog og Åstveit 2014:22). Forekomster med såkalt Lærdalskvartsitt finnes flere steder i fjellene i Lærdal, Hemsedal og Aurland (Nyland 2016:203). Klassifikasjoner av typen Lærdalskvartsitt i gruppe 9 vil derfor bli sett som feilklassifikasjoner.

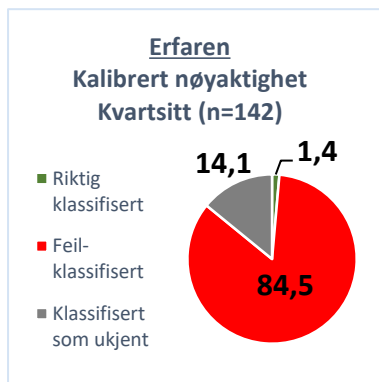
Tre eksemplarer i gruppe 13 ble også klassifisert som Lærdalskvartsitt av samme kandidat. Ettersom denne betegnelsen vanligvis brukes i sammenheng med kvartsitt fra dette området (Nyland 2016:120-124, 203-205), blir klassifikasjonene ansett som korrekte.

Gruppe 12 var kvartsittgruppen med flest feilklassifikasjoner, hvor alle feilklassifikasjonene var i form av kvarts.

I gruppe 14 ble stort sett alle eksemplarene riktig klassifisert, hvor kun ett eksemplar (#68) ble klassifisert som ukjent av en kandidat. Det kommer også frem at andre kandidater ikke inkluderte eksemplar #68 i grupperingen sammen med resterende eksemplarer fra gruppe 14.

Av andre råmaterialer som ble feilklassifisert som kvartsitt var disse hovedsakelig basalt, samt én kvarts og én grønnstein. Ekspert fikk en presisjon på 41% (tab. 15). Dette skyldes lav enighet i feilklassifikasjonene, samt at en kandidat klassifiserte store deler som kvarts/kvartsitt.

Erfaren



Figur 35: Grafisk fremstilling av resultatene av kvartsitt fra blindtesten hos erfaren. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

Erfaren fikk en kalibrert nøyaktighet på kun 1,4% (fig. 35). Den lave nøyaktigheten skyldes at en stor del av kvartsitter ble klassifisert som kvarts. Faktisk ble kun to eksemplarer av kvartsitt identifisert og klassifisert riktig (tab. 16). Det ble nevnt i kapittel 5.2 at erfaren forvekslet kvarts og kvartsitt. Dette ser vi også i resultatene fra kvartsitten, hvor samtlige av de littiske råmaterialene som ble feilklassifisert som kvartsitt, egentlig var av kvarts.

Erfaren hadde derimot den laveste andelen klassifikasjoner i form av ukjent.

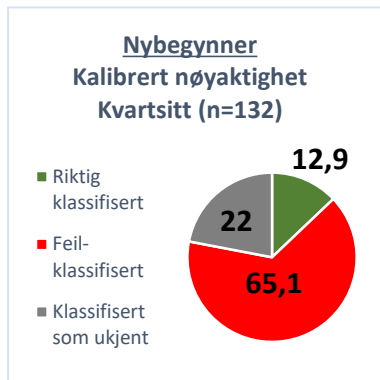
Det var ikke bare forvekslingen av kvarts og kvartsitt som ga erfaren problemer. Hvis vi ser på gruppe 3 ble samtlige eksemplarer klassifisert som flint. Gruppe 14, som inneholdt den grove kvartsitten, ble klassifisert som gneis og granitt. Også hos erfaren skilte klassifikasjoner av eksemplar #68 seg ut fra resterende eksemplarer i denne gruppen.

På grunn av stor enighet i feilklassifikasjoner i form av kvarts fikk erfaren en presisjon på 54,7%.

Tabell 16: Oversikt over klassifikasjoner av kvartsittmaterialet gjort av erfaren, samt parvis enighetsprosent (presisjon).

Gruppe nr.	Klassifikasjoner	Antall
Gruppe 3	Flint	6
Gruppe 4	Kvarts	8
	Røykkvarts	1
	Skifer	1
	Flint	4
	Ukjent	4
Gruppe 9	Kvarts	7
	Granitt	1
	Ukjent	4
Gruppe 10	Kvartsitt	2
	Kvarts	7
Gruppe 11	Kvarts	8
	Ukjent	1
Gruppe 12	Kvarts	24
Gruppe 13	Kvarts	7
	Ukjent	2
Gruppe 14	Gneis	9
	Granitt	9
	Kvarts	3
	Ukjent	9
Presisjon erfaren (n=117)		54,7 %

Nybegynner



Figur 36: Grafisk fremstilling av resultatene av kvartsitt fra blindtesten hos nybegynner. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

Nybegynner fikk en kalibrert nøyaktighet på 12,9% (fig. 36), med en relativt høy andel ukjent. I likhet med erfaren ble store deler av kvartsitten klassifisert som kvarts. De eneste gruppene som hadde korrekte klassifikasjoner var gruppe 9 og 14 (tab. 17).

Også hos nybegynner ble store deler av gruppe 3 klassifisert som flint. Vi ser i tillegg at gruppe 14 skiller seg ut fra de resterende kvartsittgruppene ved at feilklassifikasjoner er i form av granitt og bergart, og ikke kvarts. Klassifikasjoner av

eksemplar #68 skiller seg nok en gang ut fra resten av eksemplarene i gruppen.

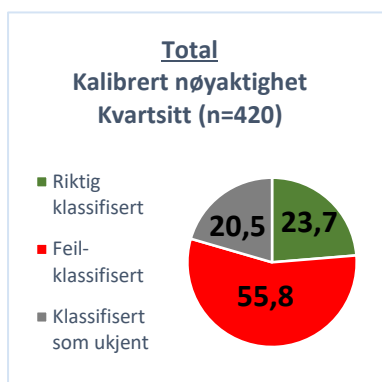
Av andre littiske råmaterialer som ble klassifisert som kvartsitt var dette relativt spredt, og fordeler seg på råmaterialene grønnstein (6stk.), kvarts (4stk.), diabas (3stk.) og rhyolitt (2stk.).

Nybegynner hadde lite enighet i både korrekte og ukorrekte klassifikasjoner og fikk derfor en presisjon på kun 24,8%.

Tabell 17: Oversikt over klassifikasjoner av kvartsittmaterialet gjort av nybegynner, og parvis enighetsprosent (presisjon).

Gruppe nr.	Klassifikasjoner	Antall
Gruppe 3	Flint	5
	Kvarts	1
Gruppe 4	Kvarts	9
	Flint	2
	Skifer	1
	Rhyolitt	1
	Ukjent	5
Gruppe 9	Kvartsitt	6
	Rhyolitt	1
	Ukjent	5
Gruppe 10	Kvarts	6
	Kvarts / kvartsitt	3
Gruppe 11	Kvarts	6
	Ukjent	3
Gruppe 12	Kvarts	16
	Ukjent	1
	Kvarts / kvartsitt	7
Gruppe 13	Kvarts	4
	Chert	1
	Ukjent	4
Gruppe 14	Kvartsitt	11
	Granitt	9
	Bergart	9
	Ukjent	1
Presisjon nybegynner (n=117)		24,8 %

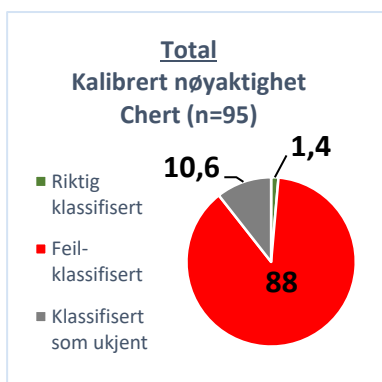
5.4.2 Reliabilitet



Figur 37: Grafisk fremstilling av resultatene av kvartsitt fra blindtesten for alle erfaringsgruppene. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

Totalt ble det en kalibrert nøyaktighet på 23,7% (fig. 37) og en presisjon på 26,9% (tab. 18). Dette gir en reliabilitet på 25,3%, og resulterer i at en klassifikasjon av kvartsitt basert på visuell klassifikasjonsmetode ikke kan betegnes som reliabel. Heller ingen av erfaringsgruppene var i nærheten av målet på 80%.

Som nevnt i kapittel 3.2.4, går kvartsittene i gruppe 3 og 4 under betegnelsen chert i Nord-Norge. Grunnet ulike klassifikasjonstradisjoner i nord og sør, og for at blindtesten skulle fremstå som rettferdig for kandidater tilknyttet Sør-Norge, gikk råmaterialet i gruppe 3 og 4



Figur 38: Grafisk fremstilling av resultatene av gruppe 3 og 4 hvis disse ble regnet som chert. Grafen viser alle erfaringsgruppene sammenlagt.

derfor også kvartsittresultatene, særlig for de mindre erfarne erfaringsgruppene, hvor store deler ble klassifisert som kvarts.

Tabell 18: Reliabilitet av visuell klassifikasjonsmetode ved klassifikasjon av kvartsitt. Reliabiliteten kalkuleres ut fra gjennomsnittet av nøyaktighet og presisjon.

Erfaringsgruppe	Nøyaktighet	Presisjon	Reliabilitet
Ekspert	56,9 %	41 %	49 %
Erfaren	1,4 %	54,7 %	28,1 %
Nybegynner	12,9 %	24,8 %	18,9 %
Total kvartsitt	23,7 %	26,9 %	25,3 %

som kvartsitt i blindtesten. I figur 38 kan vi derimot se konsekvensene hvis disse gruppene faktisk ble regnet som chert.

Av totalt 72 chert, ble kun ett eksemplar identifisert og klassifisert korrekt. I tillegg ble også 23 andre eksemplarer fra andre råmaterialgrupper feilklassifisert som chert. Dette ville gitt en kalibrert nøyaktighet på 1,4%. Av denne grunn vil jeg anse avgjørelsen om å betegne gruppe 3 og 4 som kvartsitt i denne blindtesten, som riktig.

I resultatene fra kvartsittmaterialet kom det frem at skillet mellom kvarts og kvartsitt var noe problematisk. Dette preger

Det var også forsøk på å gruppere de ulike kvartsittene, men ingen av grupperingene var fullstendige, hvor de enten manglet eksemplarer, eller hadde for mange eksemplarer.

For øvrig er det interessant å se hvordan den heterogene kvartsitten i gruppe 4 hadde svært mange ulike klassifikasjoner hos alle erfaringsgruppene. Her ser vi hvordan steinbrudd med stor indre variasjon kan medføre komplikasjoner.

Vi kan også se hvordan klassifikasjoner av eksemplar #68 skiller seg fra resten av gruppe 14. Gruppe 14 består av svært homogent materiale, foruten eksemplar #68, som viser ytterligere tegn til vitring enn resten av gruppen. Dette illustrerer hvordan ulik grad av vitring på råmaterialer fra samme kilde kan påvirke klassifikasjoner.

5.5 Diabas

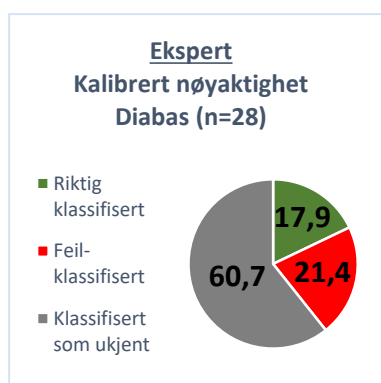
Under utregning av nøyaktighet av råmaterialene diabas, basalt, grønnstein og sandstein vil betegnelsene ukjent og bergart bli slått sammen under ukjent. Dette gjøres fordi bergart er et samlebegrep som ofte brukes på disse råmaterialene, og teknisk sett ikke er helt ukorrekt. Bergart er derimot ikke en presis nok betegnelse til å gi korrekt klassifikasjon.

Under utregning av presisjon vil betegnelsene ukjent og bergart bli behandlet som to forskjellige klassifikasjoner, slik at det blir mulig å fange opp begrepsvariasjoner.

Blindtesten inneholdt ni ulike eksemplarer av diabas, fordelt på to grupper. Totalt i hver erfaringsgruppe vil det derfor være 27 unike klassifikasjoner. Alle klassifikasjoner utover disse 27 vil være eksemplarer fra andre råmaterialgrupper som feilklassifiseres som diabas.

5.5.1 Nøyaktighet og presisjon

Ekspert



Figur 39: Grafisk fremstilling av resultatene av diabas fra blindtesten hos ekspert. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

Tabell 19: Oversikt over klassifikasjoner av diabas materialet gjort av ekspert, samt parvis enighetsprosent (presisjon).

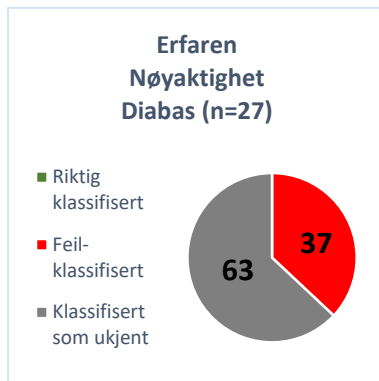
Gruppe nr.	Klassifikasjoner	Antall
Gruppe 16	Bergart	4
	Ukjent	8
Gruppe 17	Diabas	5
	Basalt	5
	Bergart	5
Presisjon ekspert (n=27)		14,8 %

Ekspert var den eneste erfaringsgruppen som klarte å klassifisere diabas riktig, og fikk en kalibrert nøyaktighet på 17,9% (fig. 39). Ekspert utførte en forsiktig klassifikasjon, som medførte en stor andel klassifikasjoner i form av ukjent (tab. 19). I tillegg var det totalt seks feilklassifikasjoner, hvor fem av disse var eksemplarer fra gruppe 17 som ble feilklassifisert som basalt. Den siste feilklassifikasjonen var en rhyolitt (#145) feilklassifisert som diabas.

Gruppe 16 ble klassifisert som ukjent av en av kandidatene, mens samme kandidat klassifiserte gruppe 17 som bergart. Dette kan tyde på at den kraftig vitret diabasen i gruppe 16 er ukarakteristisk og derfor vanskelig å identifisere. Denne antakelsen forsterkes ved at de eneste korrekte klassifikasjonene av diabas, var fra gruppe 17.

Da både bergart og ukjent ble benyttet som betegnelser var det svært lite enighet i klassifikasjoner. Ekspert fikk derfor en presisjon på 14,8%.

Erfaren



Figur 40: Grafisk fremstilling av resultatene av diabas fra blindtesten hos erfaren. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

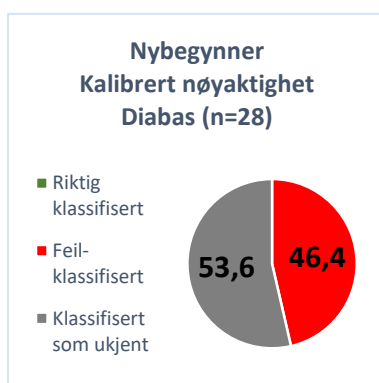
Tabell 20: Oversikt over klassifikasjoner av diabasmaterialet gjort av erfaren, samt parvis enighetsprosent (presisjon).

Gruppe nr.	Klassifikasjoner	Antall
Gruppe 16	Skifer	3
	Sandstein	1
	Ukjent	8
Gruppe 17	Gneis	5
	Granitt	1
	Ukjent	9
Presisjon erfaren (n=27)		33,3 %

Erfaren hadde ingen riktige klassifikasjoner og fikk derfor 0% nøyaktighet (fig. 40). Foruten den store andelen klassifikasjoner i form av ukjent, bestod feilklassifikasjonene av skifer, sandstein, gneis og granitt (tab. 20). Det var derimot ingen andre littiske råmaterialer som ble feilklassifisert som diabas, og en kalibrering var derfor ikke nødvendig.

Det var for øvrig forsøk på å gruppere diabaseksemplarene. Dessverre var ingen av grupperingene fullstendige eller uten feil, hvor grønnstein ofte ble gruppert sammen med diabas. Erfaren fikk en presisjon på 33,3%, hvor ukjent står for all enighet.

Nybegynner



Figur 41: Grafisk fremstilling av resultatene av diabas fra blindtesten hos nybegynner. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

Tabell 21: Oversikt over klassifikasjoner av diabasmaterialet gjort av nybegynner, samt parvis enighetsprosent (presisjon).

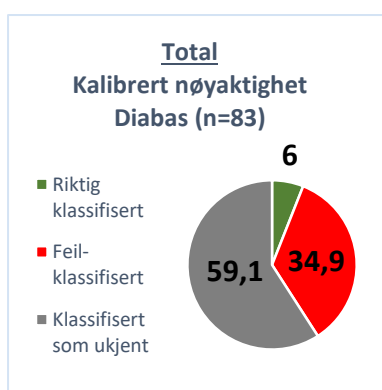
Gruppe nr.	Klassifikasjoner	Antall
Gruppe 16	Kvartsitt	3
	Chert	3
	Sandstein	1
	Ukjent	5
Gruppe 17	Granitt	5
	Ukjent	10
Presisjon nybegynner (n=27)		22,2 %

Heller ikke nybegynner klarte å klassifisere diabas riktig, og fikk også en nøyaktighet på 0% (fig. 28). Nybegynner hadde i tillegg flest feilklassifikasjoner

(13stk). 12 av disse var feilidentifikasjoner av diabas (tab. 21), mens den siste var en rhyolitt (#145) som ble feilklassifisert som diabas.

Det ble også gjort noen grupperinger av eksemplarene som var klassifisert som ukjent. Gruppe 17 ble korrekt gruppert som egen ukjent-gruppe av to kandidater, og viser at kandidatene klarte å skille materialet fra resten, men kjente ikke til riktig betegnelse. Da nybegynner hadde noe enighet i klassifikasjoner av typen ukjent fikk erfaringsgruppen en presisjon på 22,2%.

5.5.2 Reliabilitet



Figur 42: Grafisk fremstilling av resultatene av diabas fra blindtesten for alle erfaringsgruppene. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

Tabell 22: Reliabilitet av visuell klassifikasjonsmetode ved klassifikasjon av diabas. Reliabiliteten kalkuleres ut fra gjennomsnittet av nøyaktighet og presisjon.

Erfaringsgruppe	Nøyaktighet	Presisjon	Reliabilitet
Ekspert	17,9 %	14,8 %	16,4 %
Erfaren	0 %	33,3 %	16,7 %
Nybegynner	0 %	22,2 %	11,1 %
Total diabas	6 %	22,8 %	24,7 %

Totalt ble det en kalibrert nøyaktighet på 6% (fig. 42) og en presisjon på 22.8% (tab. 22). Dette resulterer i en reliabilitet på 24,7%, og er derfor langt unna målet på 80%. Følgende kan en klassifikasjon av diabas basert på visuell klassifikasjonsmetode ikke kan betegnes som reliabel.

Diabas, i likhet med mange andre bergarter, er et littisk råmateriale som er svært mottakelig for vitring. Se for eksempel på eksemplarene i gruppe 16. Vi ser også hvordan klassifikasjoner av denne gruppen var svært varierende hos samtlige kandidater i alle erfaringsgrupper. De to ulike diabasgruppene illustrerer også hvordan dette råmaterialet kan variere mellom forekomster. En klassifikasjon av disse vil derfor være utfordrende, noe resultatene indikerer.

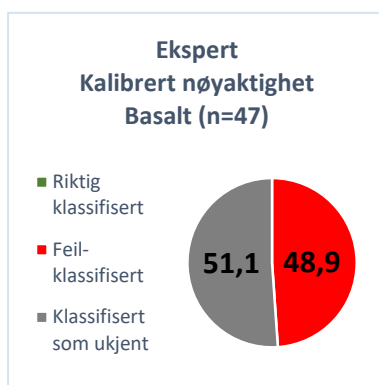
Resultatene viser også at svært få andre råmaterialegrupper ble feilklassifisert som diabas. Faktisk var det kun ett eksemplar av rhyolitt (#145) som ble feilklassifisert to ganger, og tyder på en generell uvitenhet angående diabas.

5.6 Basalt

Blindtesten inneholdt 12 ulike eksemplarer av basalt, fordelt på to grupper. Totalt i hver erfaringsgruppe vil det derfor være 36 unike klassifikasjoner. Alle klassifikasjoner utover disse 36 vil være eksemplarer fra andre råmaterialgrupper som feilklassifiseres som basalt, og vil bli fanget opp under kalibrert nøyaktighet.

5.6.1 Nøyaktighet og presisjon

Ekspert



Figur 43: Grafisk fremstilling av resultatene av basalt fra blindtesten hos ekspert. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

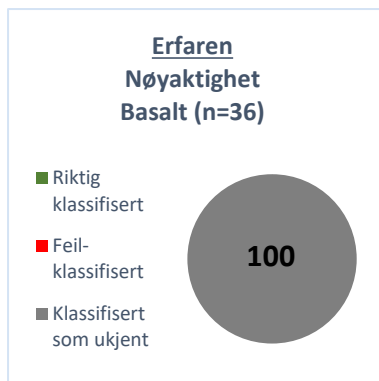
Tabell 23: Oversikt over klassifikasjoner av basaltmaterialet gjort av ekspert, samt parvis enighetsprosent (presisjon).

Gruppe nr.	Klassifikasjoner	Antall
Gruppe 18	Kvartsitt	5
	Bergart	5
	Ukjent	5
Gruppe 19	Kvartsitt	7
	Ukjent	7
	Bergart	7
Presisjon ekspert (n=36)		0 %

Ingen av basaltteksemplarene ble riktig klassifisert, og dermed fikk ekspert en kalibrert nøyaktighet på 0% (fig. 43). Feilklassifikasjoner var alle fra samme kandidat og bestod av «grov kvartsitt» (tab. 23). Resterende kandidater klassifiserte samtlige eksemplarer som ukjent eller bergart, men som særegne grupper. I tillegg ble også 11 eksemplarer av andre littiske råmaterialer feilklassifisert som basalt. Disse var diabas (5stk.), grønnstein (4stk.) og rhyolitt (2stk.), som medførte at ekspert fikk høyest andel feilklassifikasjoner av erfaringsgruppene.

Klassifikasjoner i form av ukjent og bergart ble for øvrig gruppert helt riktig av begge kandidatene. Etersom både ukjent og bergart ble brukt som betegnelser av ulike kandidater var det ingen enighet i klassifikasjonene til ekspert, og resulterte i en presisjon på 0%.

Erfaren



Figur 44: Grafisk fremstilling av resultatene av basalt fra blindtesten hos erfaren. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

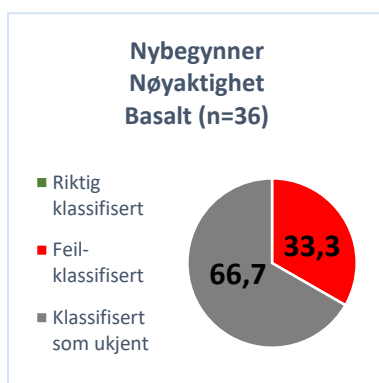
Tabell 24: Oversikt over klassifikasjoner av basaltmaterialet gjort av erfaren, samt parvis enighetsprosent (presisjon).

Gruppe nr.	Klassifikasjoner	Antall
Gruppe 18	Ukjent	15
Gruppe 19	Ukjent	21
Presisjon erfaren (n=36)		100 %

Samtlige eksemplarer av basalt ble klassifisert som ukjent av erfaren. Dette medfører en nøyaktighet på 0% (fig. 44 og tab.

24). Heller ingen andre littiske råmaterialer ble feilklassifisert som basalt, og en kalibrering av nøyaktigheten var derfor ikke nødvendig. Det ble også forsøkt å gjøre en gruppering av eksemplarene som tilhørte samme gruppe. Gruppe 18 ble riktig gruppert av to kandidater, mens gruppe 19 ble riktig gruppert av kun én kandidat. Selv om erfaren ikke hadde noen korrekte klassifikasjoner, og en nøyaktighet på 0%, var det full enighet i klassifikasjonene, noe som ga erfaringsgruppen en presisjon på 100%. Det ble nevnt i kapittel 4.1 at ved å inkludere svaralternativet ukjent, innebar det en viss risiko for såkalt *falsk enighet*. Selv om erfaren hadde full enighet, er kandidatene enige om at de ikke vet hva råmaterialet er. Derfor er det viktig å inkludere både presisjon og nøyaktighet i en bedømmelse av reliabilitet.

Nybegynner



Figur 45: Grafisk fremstilling av resultatene av basalt fra blindtesten hos nybegynner. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

Tabell 25: Oversikt over klassifikasjoner av basaltmaterialet gjort av nybegynner, samt parvis enighetsprosent (presisjon).

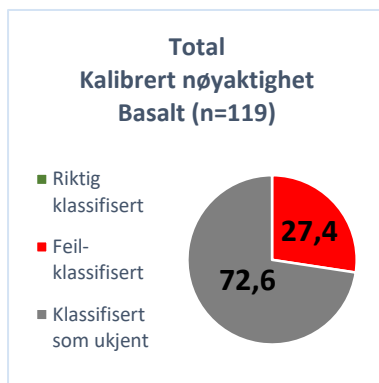
Gruppe nr.	Klassifikasjoner	Antall
Gruppe 18	Granitt	5
	Ukjent	10
Gruppe 19	Granitt	7
	Ukjent	14
Presisjon nybegynner (n=36)		33,3 %

I likhet med de to andre erfaringsgruppene hadde heller ikke nybegynner noen korrekte klassifikasjoner av basalt, og fikk også en nøyaktighet på 0% (fig. 45). Feilklassifikasjoner var alle fra samme kandidat og

bestod av granitt (tab. 25). Resterende eksemplarer ble klassifisert som ukjent. Ingen andre littiske råmaterialer ble feilklassifisert som basalt, slik at en kalibrering ikke var nødvendig.

Også nybegynner forsøkte å gruppere tilhørende eksemplarer. Gruppe 18 ble riktig gruppert av én kandidat, mens gruppe 19 ble riktig gruppert av to kandidater. Nybegynner nådde en presisjon på 33,3%, hvor klassifikasjoner i form av ukjent representerer enigheten.

5.6.2 Reliabilitet



Tabell 26: Reliabilitet av visuell klassifikasjonsmetode ved klassifikasjon av basalt. Reliabiliteten kalkuleres ut fra gjennomsnittet av nøyaktighet og presisjon.

Erfaringsgruppe	Nøyaktighet	Presisjon	Reliabilitet
Ekspert	0 %	0 %	0,0 %
Erfaren	0 %	100 %	50,0 %
Nybegynner	0 %	33,3 %	16,7 %
Total basalt	0 %	22,8 %	20,9 %

Figur 46: Grafisk fremstilling av resultatene av basalt fra blindtesten for alle erfaringsgruppene. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

Totalt ble det en kalibrert nøyaktighet på 0% (fig. 46) og en presisjon på 22,8% (tab. 26). Dette gir en reliabilitet på

20,9%, som resulterer i at en klassifikasjon av basalt basert på visuell klassifikasjonsmetode ikke kan betegnes som reliabel.

Resultatene viser at basalt er svært vanskelig å identifisere. Kun én kandidat benyttet betegnelsen basalt, noe som kan være en indikasjon på at svært få arkeologer har kjennskap til dette råmaterialet.

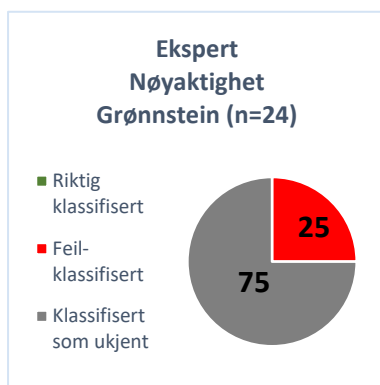
Da både gruppe 18 og 19 var svært karakteristiske og homogene, var det forventet at tilhørende eksemplarer ville være mulig å grupperes. Resultatene viser derimot kun 10 korrekte grupperinger, av totalt 18 mulige.

5.7 Grønnstein

Blindtesten inneholdt åtte ulike eksemplarer av basalt, og bestod kun av én gruppe. Totalt i hver erfaringsgruppe vil det derfor være 24 unike klassifikasjoner. Ingen andre råmaterialer ble feilklassifisert som grønnstein, og en kalibrering av nøyaktighet var derfor ikke nødvendig.

5.7.1 Nøyaktighet og presisjon

Ekspert



Figur 47: Grafisk fremstilling av resultatene av grønnstein fra blindtesten hos ekspert. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

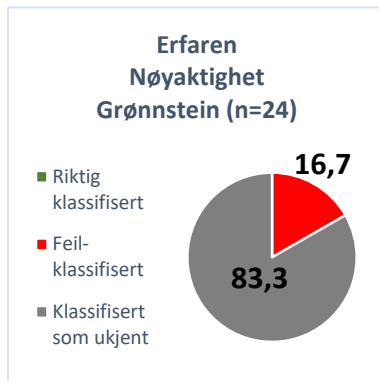
Tabell 27: Oversikt over klassifikasjoner av grønnsteinmaterialet gjort av ekspert, samt parvis enighetsprosent (presisjon).

Gruppe nr.	Klassifikasjoner	Antall
Gruppe 20	Basalt	4
	Kvartsitt	1
	Rhyolitt	1
	Bergart	8
	Ukjent	10
Presisjon ekspert (n=24)		8,3 %

Ekspert klarte ikke å klassifisere noen grønnsteinseksemplarer riktig, og fikk derfor en nøyaktighet på 0% (fig. 47). Feilklassifikasjoner bestod hovedsakelig av basalt, samt én kvartsitt og én rhyolitt (tab. 27). Samtlige feilklassifikasjoner var gjort av samme kandidat. Resterende kandidater klassifiserte grønnsteinen som bergart eller ukjent. Det ble ikke gjort noen forsøk på grupperinger.

Nok en gang ble både betegnelsen ukjent og bergart benyttet. Dette medfører svært lite enighet i klassifikasjoner, noe som ga ekspert en presisjon på 8,3%.

Erfaren



Figur 48: Grafisk fremstilling av resultatene av grønnstein fra blindtesten hos erfaren. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

Tabell 28: Oversikt over klassifikasjoner av grønnsteinmaterialet gjort av erfaren, samt parvis enighetsprosent (presisjon).

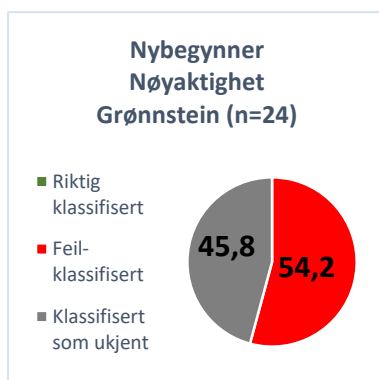
Gruppe nr.	Klassifikasjoner	Antall
Gruppe 20	Skifer	3
	Gneis	1
	Ukjent	20
Presisjon erfaren (n=24)		70,8 %

Heller ikke erfaren fikk noen korrekte klassifikasjoner av grønnstein, og nådde også en nøyaktighet på 0% (fig. 48).

Store deler av grønnsteinen ble klassifisert som ukjent, med kun fire feilklassifikasjoner totalt. Feilklassifikasjoner bestod av skifer, samt én gneis (tab. 28). Det ble også forsøkt å gjøre en gruppering av materialet, men ingen av grupperingene var korrekte eller fullstendige. For øvrig var det eksemplarene #45 og #98 som skiller seg ut ved både feilklassifikasjoner og grupperinger.

Siden store deler av grønnsteinen ble klassifisert som ukjent fikk erfaren en presisjon på 70,8%.

Nybegynner



Figur 49: Grafisk fremstilling av resultatene av grønnstein fra blindtesten hos nybegynner. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

Tabell 29: Oversikt over klassifikasjoner av grønnsteinmaterialet gjort av nybegynner, samt parvis enighetsprosent (presisjon).

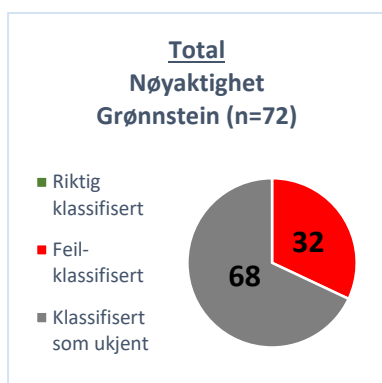
Gruppe nr.	Klassifikasjoner	Antall
Gruppe 20	Kvartsitt	6
	Chert	6
	Granitt	1
	Ukjent	11
Presisjon nybegynner (n=24)		16,7 %

I likhet med ekspert og erfaren hadde heller ikke nybegynner noen riktige klassifikasjoner av grønnstein, og fikk også en nøyaktighet på 0% (fig. 49). Nybegynner var også den erfaringsgruppen med

flest feilklassifikasjoner. Disse feilklassifikasjonene var uregelmessige og var jevnt fordelt på chert og kvartsitt, i tillegg til én granitt (tab. 29).

Også nybegynner forsøkte å gruppere materialet, men ingen av grupperingene var korrekte eller fullstendige. Grunnet lite enighet i klassifikasjoner fikk nybegynner en presisjon på 16,7% (tab. 29).

5.7.2 Reliabilitet



Figur 50: Grafisk fremstilling av resultatene av grønnstein fra blindtesten for alle erfaringsgruppene. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

Tabell 30: Reliabilitet av visuell klassifikasjonsmetode ved klassifikasjon av grønnstein. Reliabiliteten kalkuleres ut fra gjennomsnittet av nøyaktighet og presisjon.

Erfaringsgruppe	Nøyaktighet	Presisjon	Reliabilitet
Ekspert	0 %	8,3 %	4,2 %
Erfaren	0 %	70,8 %	35,4 %
Nybegynner	0 %	16,7 %	8,4 %
Total grønnstein	0 %	30,9 %	15,5 %

I likhet med basalt klarte ingen av erfaringsgruppene å klassifisere noen grønnsteineksemplarer korrekt. Derfor blir det totalt 0% i nøyaktighet (fig. 50). Med en total presisjon på 30,9% (tab. 30) resulterer dette i en reliabilitet på 15,5%, og betyr at en klassifikasjon av grønnstein basert på visuell klassifikasjonsmetode ikke kan betegnes som reliabel.

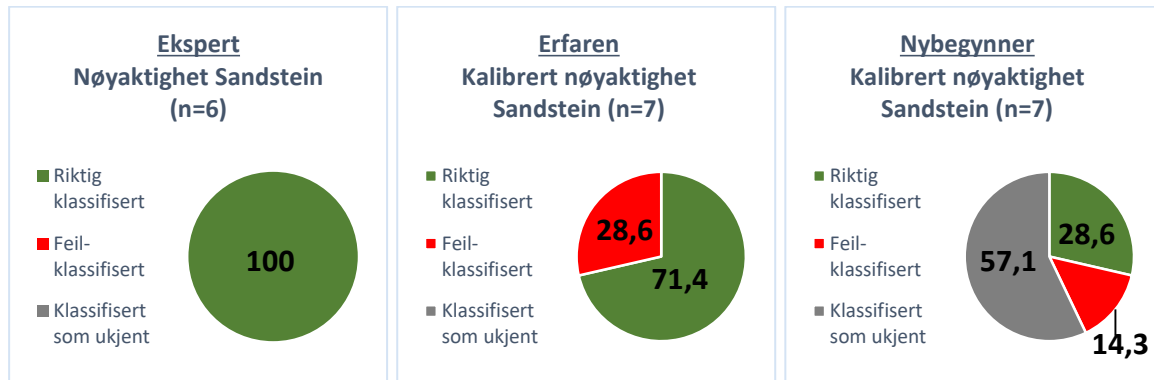
Grønnsteinen i blindtesten er hentet fra det kjente bruddet på Stegahaugen i Bømlo, Hordaland. Denne typen grønnstein er beskrevet av Sigmund Alsaker (1987:33) som enkel å identifisere på grunn av dens brungule vitringshud. Resultatene viser likevel at arkeologer tilknyttet Sør- og Øst-Norge har lite kunnskap om dette råmaterialet. Da betegnelsen grønnstein aldri ble benyttet av noen erfaringsgrupper, styrker dette denne tolkningen.

5.8 Sandstein

Blindtesten inneholdt kun to eksemplarer av sandstein. Totalt i hver erfaringsgruppe vil det derfor bare være seks unike klassifikasjoner. Alle klassifikasjoner utover disse seks vil være eksemplarer fra andre råmaterialgrupper som feilklassifiseres som sandstein, og vil bli fanget

opp under kalibrert nøyaktighet. Det er derfor viktig å huske at resultatene viser prosent, og eventuelle feilklassifikasjoner i denne råmaterialgruppen vil drastisk endre resultatprosentene.

5.8.1 Nøyaktighet og presisjon



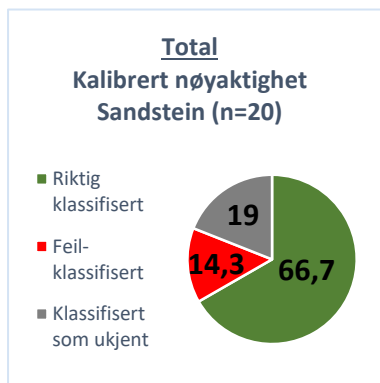
Figur 51: Grafisk fremstilling av resultatene av sandstein fra blindtesten hos de ulike erfaringsgruppene. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

Ekspert identifiserte og klassifiserte begge eksemplarene av sandstein korrekt. Ingen andre littiske råmaterialer ble feilklassifisert som sandstein, og ekspert fikk derfor både en nøyaktighet og presisjon på 100% (fig. 51).

Erfaren klassifiserte ett av eksemplarene som kalkstein. I tillegg til denne ble også eksemplar #23, en vitret grov diabas, feilklassifisert som sandstein. Dette ga erfaren en kalibrert nøyaktighet på 71,4% (fig. 51). Siden ett eksemplar ble klassifisert som kalkstein fikk erfaren en presisjon på 66,7%. Her ser vi hvordan klassifikasjoner i grupper med få eksemplarer drastisk kan endre prosentandeler.

Kun en kandidat hos nybegynner klarte å klassifisere sandstein korrekt, og ga dermed erfaringsgruppen en kalibrert nøyaktighet på 28,6%. I tillegg ble nok en gang diabas #23 feilklassifisert som sandstein. De resterende to kandidatene grupperte begge eksemplarene som egen gruppe av ukjent.

5.8.2 Reliabilitet



Figur 52: Grafisk fremstilling av resultatene av sandstein fra blindtesten for alle erfaringsgruppene. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

Tabell 31: Reliabilitet av visuell klassifikasjonsmetode ved klassifikasjon av sandstein. Reliabiliteten kalkuleres ut fra gjennomsnittet av nøyaktighet og presisjon.

Erfaringsgruppe	Nøyaktighet	Presisjon	Reliabilitet
Ekspert	100 %	100 %	100 %
Erfaren	71,4 %	66,7 %	69,1 %
Nybegynner	28,6 %	33,3 %	29,2 %
Total sandstein	66,7 %	52,8 %	59,2 %

Sammenlagt ble det en kalibrert nøyaktighet på 66,7% (fig. 52) og en presisjon 52,8% (tab. 31). Dette resulterer i en reliabilitet på 59,2%, og medfører at en klassifikasjon av sandstein basert på visuell klassifikasjonsmetode ikke kan betegnes som reliabel. Resultatene viser for øvrig at en klassifikasjon av sandstein basert på visuell klassifikasjonsmetode utført av eksperter kan anses som svært reliabel, med en reliabilitet på 100%. Det er derimot viktig å huske at blindtesten kun inneholdt to eksemplarer av sandstein.

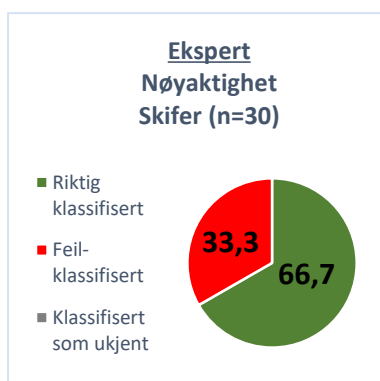
At både erfaren og nybegynner feilklassifiserte diabas #23, kan tyde på at mindre erfarne arkeologer har vanskeligheter med å skille sandstein fra grove, vitrede bergarter, som for eksempel diabas.

5.9 Skifer

Blindtesten inneholdt ti ulike eksemplarer av skifer, og bestod av kun én gruppe. Totalt i hver erfaringsgruppe vil det derfor være 30 unike klassifikasjoner. Alle klassifikasjoner utover disse 30 vil være eksemplarer fra andre råmaterialgrupper som feilklassifiseres som skifer, og vil bli fanget opp under kalibrert nøyaktighet.

5.9.1 Nøyaktighet og presisjon

Ekspert



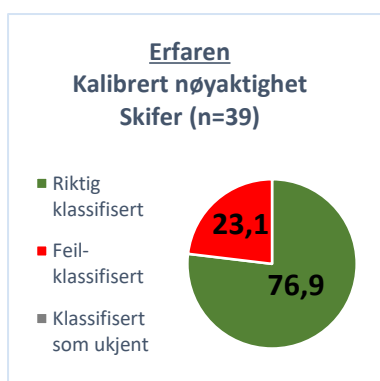
Figur 53: Grafisk fremstilling av resultatene av skifer fra blindtesten hos ekspert. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

Tabell 32: Oversikt over klassifikasjoner av skifer materialet gjort av ekspert, samt parvis enighetsprosent (presisjon).

Gruppe nr.	Klassifikasjoner	Antall
Gruppe 22	Skifer	20
	Bergart	10
Presisjon ekspert (n=30)		33,3 %

Ekspert fikk en nøyaktighet på 66,7% (fig. 53). Dette skyldes at en kandidat klassifiserte samtlige eksemplarer som bergart (tab. 32). Begrepet bergart referer ofte til mange ulike typer littiske råmaterialer, ofte i sammenheng med store redskaper som økser og lignende. Med unntak av Inge Lindbloms (1980) gjennomgang av bergartsspisser i Rogaland brukes vanligvis ikke betegnelsen bergart i sammenheng med skifer. Av den grunn ble en klassifikasjon i form av bergart sett på som en feilklassifikasjon. Ingen andre littiske råmaterialer ble feilklassifisert som skifer av ekspert. Fordi betegnelsen bergart ble brukt av en kandidat fikk erfaringsgruppen 33.3% i presisjon.

Erfaren



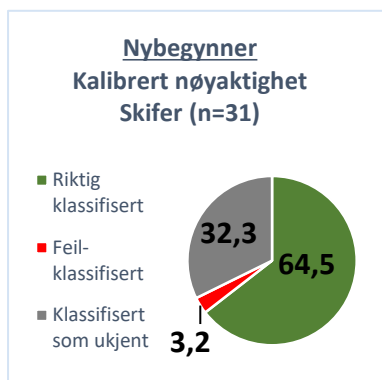
Figur 54: Grafisk fremstilling av resultatene av skifer fra blindtesten hos erfaren. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

Tabell 33: Oversikt over klassifikasjoner av skifer materialet gjort av erfaren, samt parvis enighetsprosent (presisjon).

Gruppe nr.	Klassifikasjoner	Antall
Gruppe 22	Skifer	30
Presisjon erfaren (n=30)		100 %

Erfaren nådde en kalibrert nøyaktighet på 76,9% (fig. 54). Erfaringsgruppen identifiserte alle skifereksemplarene korrekt (tab. 33), men i tillegg ble også ni eksemplarer fra andre littiske råmaterialgrupper feilklassifisert som skifer. Alle de ni feilklassifikasjonene var gjort av samme kandidat, og bestod av tre grønnstein, tre diabas, to

rhyolitt og én kvartsitt. Erfaren klassifiserte samtlige eksemplarer i gruppen korrekt, og fikk følgende en presisjon på 100%.



Figur 55: Grafisk fremstilling av resultatene av skifer fra blindtesten hos nybegynner. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

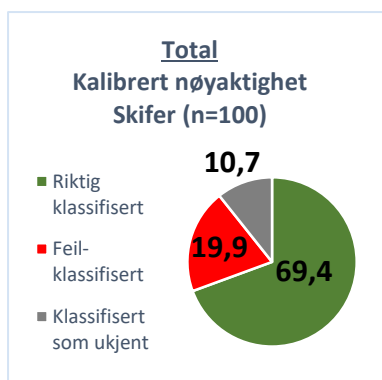
Tabell 34: Oversikt over klassifikasjoner av skifer materialet gjort av nybegynner, samt parvis enighetsprosent (presisjon).

Gruppe nr.	Klassifikasjoner	Antall
Gruppe 22	Skifer	20
	Ukjent	10
Presisjon nybegynner (n=6)		33,3 %

Som følge av at en kandidat klassifiserte alle skifereksemplarene som ukjent (tab. 34), fikk nybegynner en kalibrert nøyaktighet på 64,5% (fig 55). For øvrig ble eksemplarene samlet som en egen gruppe av ukjent. Kandidaten benyttet heller ikke betegnelsen skifer på andre littiske råmaterialer, som kan indikere at kandidaten ikke hadde kjennskap til dette råmaterialet. Nybegynner hadde derimot kun én feilklassifikasjon, og derfor lavest andel feilklassifikasjoner av erfaringsgruppene. Denne feilklassifikasjonen var en kvartsitt (#35) i gruppe 4, som også var en av feilklassifikasjonene til erfaren.

Da en av kandidatene klassifiserte hele gruppen som ukjent, fikk nybegynner en presisjon på 33,3%.

5.9.2 Reliabilitet



Figur 56: Grafisk fremstilling av resultatene av skifer fra blindtesten for alle erfaringsgruppene. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

Tabell 35: Reliabilitet av visuell klassifikasjonsmetode ved klassifikasjon av skifer. Reliabiliteten kalkuleres ut fra gjennomsnittet av nøyaktighet og presisjon.

Erfaringsgruppe	Nøyaktighet	Presisjon	Reliabilitet
Ekspert	66,7 %	33,3 %	50 %
Erfaren	76,9 %	100 %	88,5 %
Nybegynner	64,5 %	33,3 %	48,9 %
Total skifer	69,4 %	58,3 %	63,5 %

Totalt ble det en kalibrert nøyaktighet på 69,4% (fig. 56) og en presisjon på 58,3% (tab. 35). Dette gir en reliabilitet på 63,5%,

og resulterer i at en klassifisering av skifer basert på visuell klassifikasjonsmetode ikke kan betegnes som reliabel. For øvrig viser resultatene at en klassifisering av skifer basert på visuell klassifikasjonsmetode utført erfaren av kan anses som reliabel, med en reliabilitet på 88,5% (tab. 35).

Den noe overraskende bruken av betegnelsen bergart i sammenheng med skifer illustrerer hvordan ulike tradisjoner kan føre til utfordringer. Det er uklart hvorvidt kandidaten hadde kjennskap til hvordan skifer fremstår visuelt, eller om kandidaten foretrekker betegnelsen bergart på slike littiske råmaterialer. Uansett grunn ble det i denne blindtesten sett på som en feilklassifisering, og førte til en noe svakere reliabilitet.

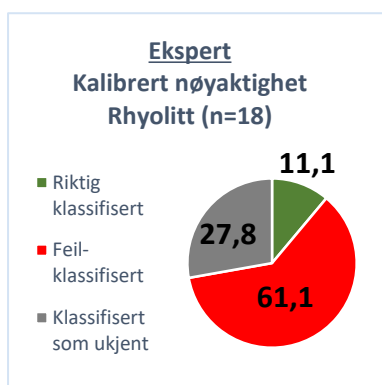
Resultatene viser også at mindre erfarne arkeologer ikke alltid har kjennskap til dette littiske råmaterialet, samt at den store andel feilklassifiseringer hos erfaren kan indikere en viss usikkerhet om hvordan skifer kan fremstå.

5.10 Rhyolitt

Blindtesten inneholdt kun fire ulike eksemplarer av rhyolitt, bestående av én gruppe. Totalt i hver erfaringsgruppe vil det derfor være 12 unike klassifikasjoner. Alle klassifikasjoner utover disse 12 vil være eksemplarer fra andre råmaterialgrupper som feilklassifiseres som rhyolitt, og vil bli fanget opp under kalibrert nøyaktighet.

5.10.1 Nøyaktighet og presisjon

Ekspert



Figur 57: Grafisk fremstilling av resultatene av rhyolitt fra blindtesten hos ekspert. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

Tabell 36: Oversikt over klassifikasjoner av rhyolittmaterialet gjort av ekspert, samt parvis enighetsprosent (presisjon).

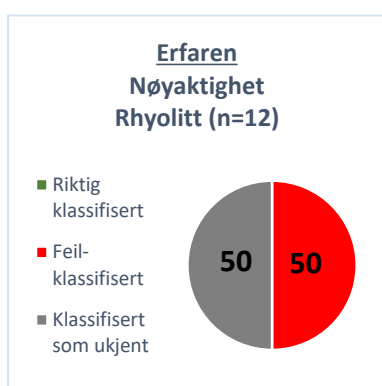
Gruppe nr.	Klassifikasjoner	Antall
Gruppe 23	Rhyolitt	2
	Basalt	2
	Bergart	2
	Diabas	1
	Ukjent	5
Presisjon ekspert (n=12)		8,3 %

Kun to rhyolitteksemplar ble riktig klassifisert av ekspert, og ga erfaringsgruppen en kalibrert nøyaktighet på 11,1% (fig. 57). Korrekte klassifikasjoner var av eksemplarene #41 og #145.

Feilklassifikasjoner bestod av basalt, diabas og bergart (tab. 36). I tillegg ble også samtlige jaspis feilklassifisert som rhyolitt av en kandidat, samt én grønnstein (#45) og én kvartsitt (#35), av en annen. Siste kandidat klassifiserte hele gruppen som ukjent.

Ekspert fikk en presisjon på 8,3% (tab. 36), hvor to klassifikasjoner i form av ukjent representerer den eneste enigheten.

Erfaren



Tabell 37: Oversikt over klassifikasjoner av rhyolittmaterialet gjort av erfaren, samt parvis enighetsprosent (presisjon).

Gruppe nr.	Klassifikasjoner	Antall
Gruppe 23	Gneis	3
	Skifer	2
	Flint	1
	Ukjent	6
Presisjon erfaren (n=12)		33,3 %

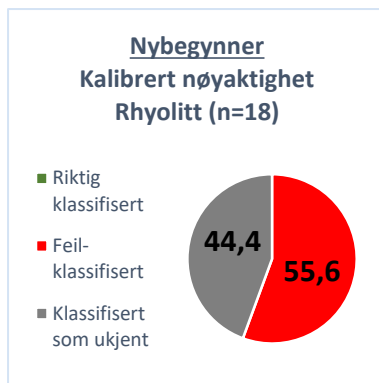
Figur 58: Grafisk fremstilling av resultatene av rhyolitt fra blindtesten hos erfaren. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

Ingen rhyolitt ble klassifisert riktig av erfaren. Heller ingen andre littiske råmaterialgrupper ble feilklassifisert som rhyolitt, noe som ga erfaren en nøyaktighet på 0% (fig. 58). Dette kan være en indikasjon på at det littiske råmaterialet var ukjent for erfaringsgruppen. Av feilklassifikasjoner var disse i form av gneis, skifer og flint (tab. 37).

Store deler av materialet ble klassifisert som ukjent. Forsøk på å gruppere materialet ble gjort, men ingen av grupperingene var korrekte eller fullstendige.

Erfaren fikk en presisjon på 33,3%, hvor hovedsakelig klassifikasjoner i form av ukjent stod for enigheten.

Nybegynner



Figur 59: Grafisk fremstilling av resultatene av rhyolitt fra blindtesten hos nybegynner. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

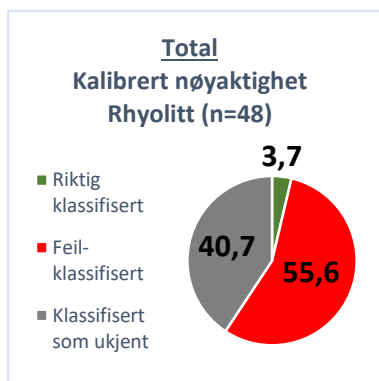
Tabell 38: Oversikt over klassifikasjoner av rhyolittmaterialet gjort av nybegynner, samt parvis enighetsprosent (presisjon).

Gruppe nr.	Klassifikasjoner	Antall
Grupper 23	Kvartsitt	2
	Diabas	1
	Granitt	1
	Ukjent	8
Presisjon nybegynner (n=12)		41,7 %

Heller ikke nybegynner hadde noen korrekte klassifikasjoner av rhyolittmaterialet, og fikk en kalibrert nøyaktighet på 0% (fig. 59). Nybegynner hadde også størst antall klassifikasjoner i form av ukjent. Feilklassifikasjoner av rhyolitt var i form av kvartsitt, diabas og granitt (tab. 38). Videre ble seks eksemplarer fra andre råmaterialgrupper feilklassifisert som rhyolitt av en kandidat. Disse var samtlige jaspis, og kvartsittene #27 og #35.

Nybegynner fikk også den høyeste presisjonen på 41,7%, grunnet stor andel klassifikasjoner i form av ukjent.

5.10.2 Reliabilitet



Figur 60: Grafisk fremstilling av resultatene av rhyolitt fra blindtesten for alle erfaringsgruppene. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

Tabell 39: Reliabilitet av visuell klassifikasjonsmetode ved klassifikasjon av rhyolitt. Reliabiliteten kalkuleres ut fra gjennomsnittet av nøyaktighet og presisjon.

Erfaringsgruppe	Nøyaktighet	Presisjon	Reliabilitet
Ekspert	11 %	8,3 %	9,7 %
Erfaren	0 %	33,3 %	16,7 %
Nybegynner	0 %	41,7 %	20,9 %
Total rhyolitt	3,7 %	26,4 %	15,1 %

Totalt ble det en kalibrert nøyaktighet på 3,7% (fig. 60) og en presisjon på 26,4% (tab. 39). Dette gir en reliabilitet på 15,1%,

og er derfor langt unna målet på 80%. En klassifikasjon av rhyolitt basert på visuell klassifikasjonsmetoden kan dermed ikke betegnes som reliabel.

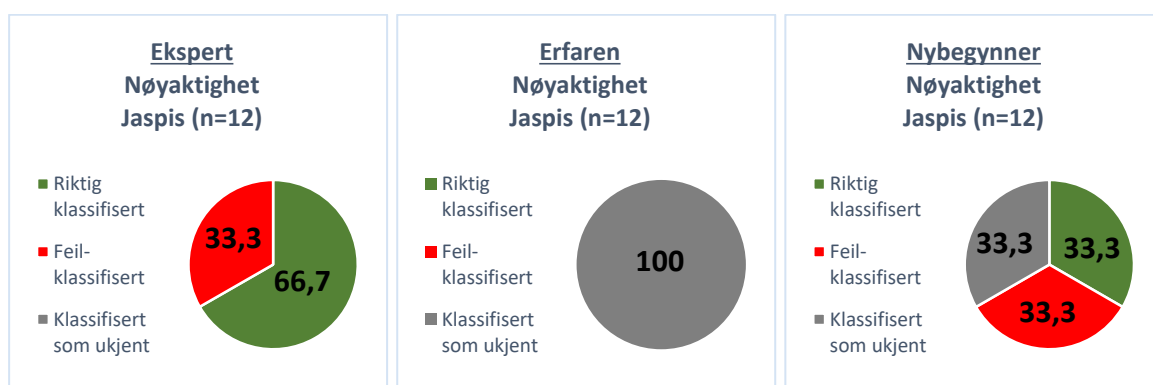
Rhyolittmaterialet i blindtesten stammer fra bruddet på Siggjo i Bømlo, Hordaland. Rhyolitt fra denne forekomsten er kjent for å ha et svært karakteristisk utseende, med sine gråhvite årer som gjennomvever en blåsvart til lys grå grunnmasse (Alsaker 1987:38). Eksemplar #41 illustrerer dette godt. Resten av gruppen viser derimot den store variasjonen som kan oppstå i bruddet. Da kun én kandidat klassifiserte eksemplar #41 korrekt, kan det tyde på at arkeologer fra Sør- og Østlandet har lite kjennskap til denne forekomsten, og råmaterialet generelt. Denne antakelsen er også foreslått av Gaute Reitan (2015:14), som åpner for muligheten at rhyolitt kan ha vært funnet på Østlandet, men har blitt klassifisert som bergart.

Det kommer også frem at en stor del av feilklassifikasjoner fra andre råmaterialgrupper er av jaspis. Dette kan tyde på at flere arkeologer i blindtesten har en tendens til å feilidentifisere jaspis som rhyolitt. Til tross for den lave kalibrerte nøyaktigheten av rhyolitt, ble betegnelsen benyttet på jaspismaterialet, som viser at råmaterialkategorien ikke er ukjent for kandidatene.

5.11 Jaspis

Blindtesten inneholdt én gruppe jaspis med fire ulike eksemplarer. Totalt i hver erfaringsgruppe vil det derfor være 12 unike klassifikasjoner. Ingen andre råmaterialer ble feilklassifisert som jaspis, og en kalibrering av nøyaktighet var derfor ikke nødvendig.

5.11.1 Nøyaktighet og presisjon



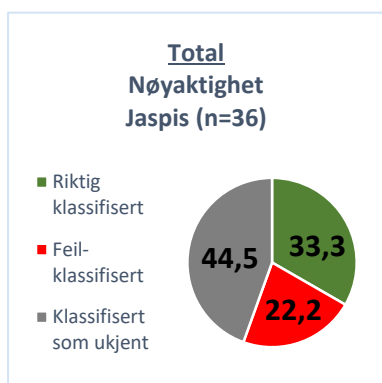
Figur 61: Grafisk fremstilling av resultatene av jaspis fra blindtesten hos de ulike erfaringsgruppene. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

To av kandidatene hos ekspert klassifiserte samtlige jaspis korrekt, noe som ga denne erfaringsgruppen en nøyaktighet på 66,7% (fig. 61). Den siste kandidaten feilklassifiserte hele gruppen som rhyolitt. Ekspert fikk en presisjon på 33,3%, hvor riktige klassifikasjoner står for all enighet.

Erfaren klarte ikke å identifisere ett eneste jaspiseksempplar riktig, og fikk derfor en nøyaktighet på 0% (fig. 61). Alle jaspiseksempplarer ble klassifisert som ukjent av samtlige kandidater i denne erfaringsgruppen, og fikk derfor 100% (*falsk*) presisjon. Materialet ble for øvrig riktig gruppert av alle kandidatene.

Nybegynner fikk 33,3% i nøyaktighet (fig. 61) som følge av at en kandidat klassifiserte samtlige eksemplarer korrekt. Resterende kandidater klassifiserte jaspis som rhyolitt eller ukjent. Det ble også forsøkt å gruppere jaspismaterialet, men materialet ble gruppert sammen med diabas fra gruppe 18. Det var heller ingen enighet i klassifikasjonene, slik at nybegynner fikk en presisjon på 0%.

5.11.2 Reliabilitet



Figur 62: Grafisk fremstilling av resultatene av jaspis fra blindtesten for alle erfaringsgruppene. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

Tabell 40: Reliabilitet av visuell klassifikasjonsmetode ved klassifikasjon av jaspis. Reliabiliteten kalkuleres ut fra gjennomsnittet av nøyaktighet og presisjon.

Erfaringsgruppe	Nøyaktighet	Presisjon	Reliabilitet
Ekspert	66,7 %	33,3 %	50 %
Erfaren	0 %	100 %	50 %
Nybegynner	33,3 %	0 %	20,9 %
Total jaspis	33,3 %	27,8 %	30,6 %

Totalt ble det en nøyaktighet på 33,3% (fig. 62) og en presisjon på 27,8% (tab. 40). Dette gir en reliabilitet på 30,6%, noe som resulterer i at en klassifikasjon av jaspis basert på visuell klassifikasjonsmetode ikke kan betegnes som reliabel.

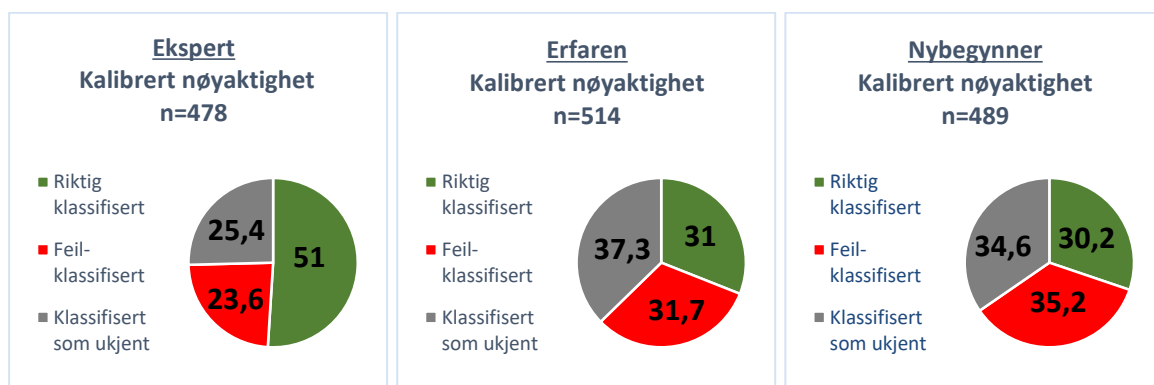
At både ekspert og erfaren fikk en reliabilitet på 50% betyr ikke at en klassifikasjon utført av de ulike erfaringsgruppene var like riktige. Erfaren fikk 100% presisjon grunnet total enighet i

klassifikasjoner i form av ukjent, og vil betegnes som falsk enighet. En reliabilitet basert på falsk enighet kan derimot aldri overstige 50%, noe som fortsatt er langt unna målet på 80%.

Av resultatene kan det tolkes at mindre erfarne arkeologer har lite kjennskap til jaspis som littisk råmateriale, og kan i flere tilfelle bli feiltolket som rhyolitt.

Selv om jaspisen i blindtesten stammer fra et brudd på Nautøya i Stord, Hordaland, finnes det et jaspisbrudd på Østlandet med visuelle likhetstrekk. Bruddet ligger i Flendalen i Trysil, Hedmark og er grundig omtalt i litteraturen (González 2014; Nyland 2016:150-152; Sjurseike 1994). Etersom jaspisen i blindtesten bærer visuelle likhetstrekk med den kjente forekomsten i Trysil var det derfor litt overraskende at arkeologene i blindtesten hadde så store problemer med å identifisere dette råmaterialet.

5.12 Sammendrag og total reliabilitet



Figur 63: Grafisk fremstilling av resultatene fra blindtesten hos de ulike erfaringsgruppene. Diagrammet viser alle de ulike littiske råmaterialene sammenlagt. Riktige klassifikasjoner representerer nøyaktigheten.

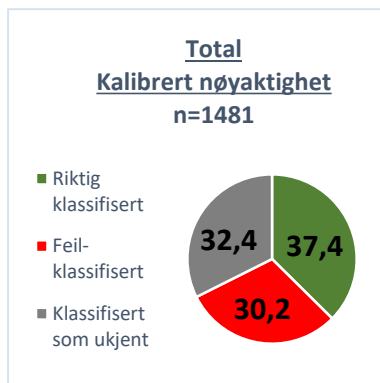
Tar vi for oss de ulike littiske råmaterialene sammenlagt ser vi at ekspert fikk høyest nøyaktighet på 51% (fig. 63). Vi kan også se at ekspert har lavest andel feilklassifikasjoner, samt lavest kalibrering (n=478) av alle erfaringsgruppene, som betyr at ekspert har mindre sannsynlighet for å forveksle de ulike littiske råmaterialene i blindtesten.

Det er verdt å poengtere at erfaren og nybegynner har en rekke feilklassifikasjoner av typen gneis og granitt, som ikke er representert i blindtesten. Slike feilklassifikasjoner vil gjøre mindre utslag i den totale nøyaktigheten, enn for eksempel feilklassifikasjoner av råmaterialer representert i blindtesten. Dette kommer av at ved å klassifisere en basalt som for eksempel diabas, vil dette gi feil både under gjennomgangen av basalt, men også under gjennomgangen

av diabas, som en kalibrering. På denne måten vil en feilklassifisering av et råmateriale som er representert i blindtesten gi to feilklassifiseringer totalt.

Totalt sett er det særlig råmaterialene flint, bergkrystall, sandstein og skifer som representerer høyest andel riktige klassifiseringer, mens råmaterialene kvarts, kvartsitt og rhyolitt representerer høyest andel feilklassifiseringer. Råmaterialene diabas, basalt, grønnstein og jaspis har på sin side høyest andel klassifiseringer i form av ukjent.

Det er også verdt å merke seg at ekspert ofte har en lavere presisjon enn erfaren og nybegynner. Dette kan være litt misledende da de mindre erfarne erfaringsgruppene har en tendens til å oppnå *falsk enighet*, ved at de får enighet i klassifiseringer i form av ukjent.



Figur 64: Grafisk fremstilling av alle resultatene fra blindtesten. Diagrammet viser alle erfaringsgruppene sammenlagt. Riktige klassifiseringer representerer nøyaktigheten.

Tabell 41: Oversikt over nøyaktighet og parvis enighet (presisjon) for alle littiske råmaterialer i blindtesten sammenlagt. Reliabilitet kalkuleres ved gjennomsnitt av nøyaktighet og presisjon.

Erfaringsgruppe	Nøyaktighet	Presisjon	Reliabilitet
Ekspert	51 %	45 %	48 %
Erfaren	31 %	63,2 %	47,1 %
Nybegynner	30,2 %	36,6 %	33,4 %
Total	37,4 %	44,1 %	40,8 %

Med en total kalibrert nøyaktighet på 37,4% (fig. 64) og en total presisjon på 44,1% (tab. 41) fikk visuell klassifikasjonsmetode en reliabilitet på 40,8%. Da jeg, i likhet med andre reliabilitetsvurderinger i arkeologisk sammenheng, anser reliabiliteter på 80% eller høyere som tilfredsstillende, kan jeg konkludere med at visuell klassifikasjonsmetode ikke er reliabel slik metoden fremstår i dag.

På en annen side er det noen littiske råmaterialer som kan reliabelt klassifiseres ved hjelp av visuell klassifikasjonsmetode. Her er bergkrystall særlig framtrædende, som fikk en høy reliabilitet hos alle erfaringsgruppene (94,5 – 98%).

Visuell klassifikasjonsmetode utført av en ekspert kan reliabelt benyttes på flint, bergkrystall og sandstein. Metoden kan også reliabelt utføres på sandstein og bergkrystall, hvis utført av

arkeologer representert i erfaren. I tillegg kan også flint, med en reliabilitet på 78,2%, anses som relativt reliabel.

Ser vi på generelle trekk er en av de største utfordringene det å skille kvarts fra kvartsitt, og omvendt. Samtlige erfaringsgrupper hadde vanskeligheter med å skille disse fra hverandre. Dette ble uttrykket på ulike måter, hvor noen kandidater valgte å samle dem under samlebetegnelsen kvarts/kvartsitt, en form for forsiktig klassifisering. Denne måten er å foretrekke, siden det viser at arkeologen er usikker i sin avgjørelse, og kan vie ytterligere ressurser for å kvalitetssikre klassifikasjonen. Andre kandidater hadde forvekslet definisjonene til de ulike littiske råmaterialene, slik at kvartsitt ble klassifisert som kvarts, og kvarts klassifisert som kvartsitt. Den siste måten disse ble forvekslet var en tendens til å klassifisere store deler av både kvarts og kvartsitt med betegnelsen kvarts.

En annen tydelig utfordring fra resultatene, er den store andelen klassifikasjoner i form av ukjent på råmaterialene diabas, basalt og grønnstein. Dette er råmaterialer som i arkeologisk litteratur, ofte går under betegnelsen bergart. Siden bergarter er svært mottakelige for kjemisk vitring og andre prosesser som kan drastisk endre materialets ytre, var det derfor ikke forventet høy reliabilitet ved råmaterialene diabas, basalt og grønnstein. Denne antakelsen ble bekreftet i blindtesten, hvor arkeologer fra alle erfaringsgrupper hadde store problemer med å klassifisere slike råmaterialer

I tillegg til overnevnte utfordringer hadde arkeologene i blindtesten lite eller ingen kjennskap til littiske råmaterialer fra Vestlandet. For eksempel skal både grønnstein og rhyolitt fra Bømlo i Hordaland ha et svært karakteristisk utseende. Resultatene fra blindtesten tyder derimot på at de to littiske råmaterialene var ukjent for arkeologene.

Vi har nå sett hvordan de mest vanlige littiske råmaterialene i arkeologisk sammenheng blir klassifisert av arkeologer med ulik erfaring. I neste kapittel skal jeg se nærmere på de ulike utfordringene som kom frem av både litteraturgjennomgangen i kapittel 2 og resultatene fra blindtesten.

6 Diskusjon og konklusjon

Littiske råmaterialer fra arkeologiske utgravninger som finnes i de ulike museumsmagasinene har status som ferdigstilt. Det vil si at klassifikasjoner av disse råmaterialene blir sjeldent, eller aldri, revurdert og endret. Etersom beskrivelser og klassifikasjoner i katalogen er endelige, er det viktig at de er så nøyaktige og presise som mulig. Det kan også være en fordel at spesielt utfordrende materialer legges til side og undersøkes ekstra grundig. Under de arkeologiske undersøkelsene ved Rena elv i Hedmark (Amundsen 2007), ble det for eksempel gjort en ekstra gjennomgang av kvarts- og kvartsittmaterialet som hadde vært innsamlet på en rekke lokaliteter gjennom sesongen. Gjennomgangen, som ble utført av en ekspert på steinalderteologi, viste at samtlige av kvarts- og kvartsittmaterialet fra fire av lokalitetene som ble gjennomgått, ikke viste diagnostiske tegn, og var ikke bearbeidet av mennesker (Eigeland 2007:337). Resultatet var at svært mange funn av lokal kvartsitt ble avskrevet, og tolkninger av råmaterialbruken i området måtte endres.

Ut fra resultatene fra blindtesten, og gjennomgangen av arkeologisk litteratur i kapittel 2, er det liten tvil om at visuell klassifikasjonsmetode har sine svakheter, både i forhold til nøyaktighet og presisjon. Jeg vil i dette kapitlet se nærmere på disse svakhetene og utforske hvilke konsekvenser de kan medføre. Til slutt vil jeg foreslå mulige tiltak og forbedringer ved visuell klassifikasjonsmetode slik at metoden kan oppnå en høyere grad av reliabilitet.

Blindtesten inneholdt kun vanlige littiske råmaterialer som forekommer hyppig på arkeologiske utgravninger i Norge. Eventuelle variasjoner i råmaterialgrupper var naturlige og forekom enten som følge av vitringsprosesser eller ved variasjon innad i brudd.

Klassifikasjoner gjort i blindtesten vil derfor reflektere virkelige forhold. Av den grunn var det viktig å inkludere både nøyaktighet og presisjon i denne analysen, slik at det ville være mulig å spore korrektheten av klassifikasjoner, og samtidig belyse bruk av betegnelser på littiske råmaterialer.

6.1 Nøyaktighet

En av de underliggende antakelsene angående visuell klassifikasjonsmetode er at den kan gi oss mer eller mindre nøyaktige råmaterialklassifikasjoner. Vi forventer at vi kan identifisere og differensiere ulike littiske råmaterialer, og dermed klassifisere disse råmaterialene med en korrekt betegnelse. Men som vi så fra resultatene i kapittel 5 er ikke dette alltid realiteten.

Dette er ikke første gangen nøyaktigheten av visuell klassifikasjonsmetode trekkes under tvil. For eksempel skrev Alsaker (1987:15) følgende i sin hovedfagsoppgave på 80-tallet:

“Arkeologer klassifiserer vanligvis bergarter ut fra rent ytre kriterier som tekstur, farge og struktur. Naturlige vitringsprosesser og/eller menneskelig bearbeiding av steinen i form av sliping og prikkhugging kan totalt endre dens opprinnelig særtrekk. Disse forhold er sjelden blitt tatt hensyn til, og har medført en rekke feilklassifikasjoner. Skal de kulturhistoriske slutningene som blir dratt på grunnlag av en slik råstoffstudie ha noen verdi, må imidlertid presisjonsnivået ved bergartsbestemmelse være høyere enn ensidig bruk av en slik intuitiv metode har medført.” Selv valgte Alsaker å benytte røntgenspektrografisk analyse (XRF), og ved hjelp av en slik geokjemisk metode ble det laget en liste med kriterier for å identifisere grønnstein som var fra bruddene Hespriholmen og Stegahaugen i Bømlo i Hordaland (Alsaker 1987:55-58).

Kriteriene ble forsøksvis fulgt av Bergsvik (2006) 20 år senere. Bergsvik hadde selv store problemer med å visuelt skille Bømlogrønnstein fra en annen «blåaktig grønnstein» som ble identifisert av Asle Bruen Olsen (1981). For å teste kriteriene for visuell klassifikasjon av Bømlogrønnstein, ble det benyttet en isotopanalyse på 12 ulike grønnsteinsøksker, som alle oppfylte Alsakers kriterier. Resultatene viste at kun to av 12 øksker faktisk stammet bruddene i Bømlo, og at en differensiering av ulike grønnsteinstyper, som tilsynelatende skulle være enkle å identifisere (Alsaker 1987:33), ikke var mulig ved hjelp av visuell klassifikasjonsmetode.

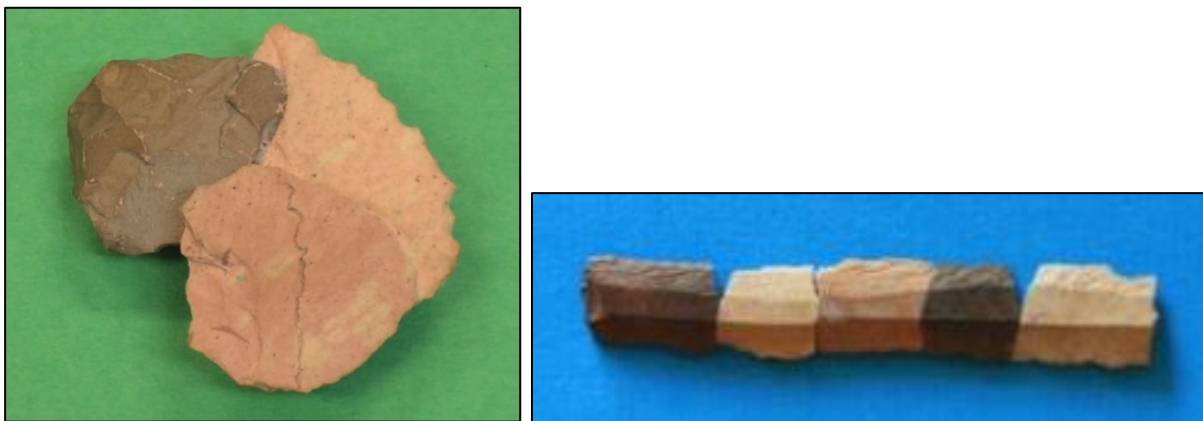
Heterogenitet

En utfordring med visuell klassifikasjon av littiske råmaterialer oppstår med heterogene materialer. Dette kan være brudd som har naturlig iboende farge- og teksturvariasjoner, eller variasjon som kommer av ulike vitringsprosesser som har påvirket materialet.

Det var et ønske at materialet i blindtesten skulle fremstå så autentisk og uendret som mulig. Derfor ble det valgt eksemplarer fra kjente brudd, og som bar lite preg av vitring. Noe variasjon innad i råmaterialgrupper forekom fortsatt. Ut fra resultatene i blindtesten ser vi at eksemplarer fra samme gruppe, men med intern variasjon, ble klassifisert ulikt. For eksempel ble grønnstein fra Bømlo klassifisert med fem forskjellige betegnelser av en av ekspertene. Vi så også i de heterogene råmaterialgruppene, som for eksempel gruppe 4 og 23 i blindtesten, hvordan grupperingene av materialet ofte var ufullstendige og ukorrekte.

Et annet eksempel er kvartsitten fra Dokkfløy i gruppe 14. Denne gruppen fremstår som svært homogen, foruten eksemplar #68, som er noe lysere grunnet vitring av overflaten. Av resultatene så vi at hele åtte av ni kandidater klassifiserte dette eksemplaret med en annen betegnelse eller gruppeinndeling enn resterende eksemplarer i gruppen.

I tillegg til resultatene fra blindtesten finnes det også eksempler på hvor vitring av littiske råmaterialer har vært påvist ved hjelp av refitting. I David Simpsons (1996) artikkel illustrerer han hvordan fire tilsynelatende ulike littiske råmaterialer viste seg å tilhøre samme kjerne. Dette var materialer som opprinnelig var klassifisert som forskjellige littiske råmaterialtyper, og var datert til ulike kronologiske perioder. Refitting kan dermed være en svært effektiv metode for å differensiere forskjellige råmaterialer ved en lokalitet. Hvis tilsynelatende ulike råmaterialer kan sammenføres (fig. 65), er det stor sannsynlighet for at råmaterialvurderingen er ukorrekt (f.eks. González 2014; Koxvold 2011; Simpson 1996).



Figur 65: Eksempler på refitting av tilsynelatende ulike råmaterialer. Til venstre: refitting av jaspis. Variasjonen skyldes kjemisk vitring. Etter González (2014:30). Til høyere: refitting av chert. Denne variasjonen skyldes også ulik kjemisk vitring. Etter Koxvold (2011:43).

Motsatt kan også ulike råmaterialer tolkes som patinerte versjoner av det samme råmaterialet. Under de arkeologiske undersøkelsene ved Rena elv (Stene, et al. 2010) ble det for eksempel oppdaget en høy andel patinert flint ved en av lokalitetene. I ettertid viste derimot mikroskopiske analyser at det var snakk om forskjellige typer flint (Melvold 2010:338).

Her ser vi at kjennskap til hvordan ulike materialer påvirkes er viktig. I tillegg er det viktig å kartlegge variasjoner innad i kjente forekomster. Se for eksempel variasjonen i råmaterialet fra kvartsittbruddet i Femundåsen i Røros, Sør-Trøndelag i figur 66.



Figur 66: Kvartsitt fra bruddet i Femundåsen i Røros, Sør-Trøndelag. Alle eksemplarene er tatt fra samme bruddet og illustrerer den store variasjonen som kan forekomme innad i én og samme forekomst. Etter Nyland (2016:154).

Mobilitet

I arkeologisk litteratur blir kilden til råmaterialer ofte diskutert i relasjon til mobilitet. Vi sporer distribusjon av littiske råmaterialer og trekker konklusjoner om råmaterialstrategier, kontaktnettverk, handel, etnisitet, territorier og lignende. Hvorfor og hvordan forhistoriske mennesker dro over lange avstander for innhenting av littiske råmaterialer har vært diskutert i en rekke litteratur (f.eks. Amick 1996; Binford 1979; Binford 1980; Brantingham 1998, 2006; Gould 1980; Gould og Saggars 1985; Gould og Yellen 1991; Kelly 1992; Politis 1996), men at de faktisk dro over lange avstander er det ingen tvil om (Close 2000). Ved hjelp av geokjemiske analyser har det blant annet blitt påvist at mennesker ved Paleo Crossing, i dagens Ohio, reiste så langt som 510 kilometer (rett linje) for å hente ett bestemt type littisk råmaterial (Boulangier, et al. 2015).

Skal vi derimot oppdage og påvise slik mobilitet i Norge, er det viktig at arkeologer har kjennskap til flest mulig forskjellige littiske råmaterialtyper og forekomster. Ser vi for eksempel på resultatene fra blindtesten er det tydelig at kandidatene hadde lite eller ingen kjennskap til rhyolitten i gruppe 23 og grønnsteinen i gruppe 20, da de fikk en reliabilitet på ca. 15% hver. Begge disse råmaterialgruppene er fra kjente brudd på Bømlo i Hordaland og skal ha et svært karakteristisk utseende (Alsaker 1987). Slik situasjonen er i dag vil eventuelle regionale spredningsmønstre av slike råmaterialer sannsynligvis ikke bli oppdaget, selv om avstanden fra Bømlo til for eksempel Oslo, kun er 311 kilometer (rett linje). Sannsynligheten for tallrike rhyolittfunn på Østlandet bør selvfølgelig ikke overdrives, men muligheten for at mennesker i steinalderen dro til andre regioner for innsamling av littiske råmaterialer kan være tilstede. Ved slike tilfeller er det derfor viktig at flest mulig littiske råmaterialer er kjent

for arkeologer. Muligheten for slike regionale spredninger har også vært åpnet for tidligere, hvor blant annet Gaute Reitan (2015) viser til flere nyere funn av rhyolitt på Østlandet. Samtidig peker han på muligheten for flere rhyolittfunn i regionen, men at disse har blitt klassifisert som årekvarts eller bergart uten nærmere bestemmelse (Reitan 2015:14). Dette avhenger for øvrig av at hans klassifikasjoner er riktige, og at rhyolitten faktisk er fra Bømlo og ikke et ukjent brudd på Østlandet.

Som vi ser kan det være svært vanskelig å typebestemme littiske råmaterialer kun ved hjelp av visuell klassifikasjonsmetode. Hvordan vet vi egentlig hva som i utgangspunktet er korrekt? Om en klassifikasjon er riktig eller ikke avhenger av hvilken definisjon vi baserer oss på. Et artefakt kan både være laget av flint ifølge en definisjon, eller av chert etter en annen. I blindtesten hadde jeg den sjeldne muligheten til å ha en geologisk fasit for det fleste eksemplarene, slik at nøyaktigheten kunne bedømmes. Fasiten gjorde det mulig å vite hvilke klassifikasjoner som var riktige og hvilke klassifikasjoner som var feil. Hadde vi hatt en slik fasit under arkeologiske undersøkelser ville klassifikasjonsarbeidet vært mye enklere. Men er en slik fasit oppnåelig?

I kapittel 6.3 vil jeg presentere et mulig forslag på en slik fasit for bruk i arkeologisk klassifikasjonsarbeid, men først vil jeg se på utfordringer med visuell klassifikasjonsmetode og nomenklatur.

6.2 Presisjon

En utfordring som kom tydelig frem i gjennomgangen av arkeologisk litteratur i kapittel 2, men også i blindtesten, var regionstypiske begrep på visse råmaterialer. Et eksempel vil være kvartsitten fra Nord-Norge i gruppe 3 og 4, som er råmaterialer definert som chert av Hood (1986, 1991, 1994). Dette er for øvrig en geologisk definisjon basert på Nordamerikanske tradisjoner. Som vi ser av resultatene fra blindtesten vil råmaterialene vanligvis karakteriseres som kvartsitt i Sør-Norge.

Av andre eksempler har vi mylonitt på Vestlandet. Mylonitt beskrives som en sekkebetegnelse på flintlignende, tette og oftest matte bergarter dannet ved oppkusing (mylonittisering) i forkastningssoner (Olsen 1992:78). Begrepet mylonitt forekommer kun på Vestlandet (Bergsvik 1998, 2002a, 2006; Skjelstad 2003), og betegnes som «regionstypiske hardmaterialer» sammen med rhyolitt (Olsen 1992:78). Disse eksemplene indikerer et behov

for en standardisert begrepsdefinisjon over hele landet som består av enten geologiske definisjoner eller arkeologiske definisjoner, ikke en blanding.

Terminologi

Under blindtesten ble det benyttet begrep som Lærdalskvartsitt og Ringsakerkvartsitt. Disse begrepene ble også nevnt i kapittel 2.3, og blir som regel anvendt for å beskrive et littisk råmateriale i forhold til kjente forekomster med karakteristiske utseender.

Lærdalskvartsitt er et begrep som kun benyttes i arkeologien og refererer som regel til hvit kvartsitt med gul/grønne bånd (Johansen 1978:143; Årskog og Åstveit 2014:22).

Lærdalskvartsitt vil dermed være det Luedtke (1992:6) ga navnet «folk categories», fordi begrepet er basert på farge, og ikke er geologisk forankret. Forekomster med såkalt Lærdalskvartsitt finnes flere steder i fjellene i Lærdal, Hemsedal og Aurland (Nyland 2016:203). Navnet kan være noe misledende da råmaterialet også finnes i andre områder enn Lærdal. Det er også svært problematisk at begrepet både brukes om littisk material som har tilknytning til bruddet i Lærdal, samt generelt om kvartsitt med tilsynelatende lignende utseende. For eksempel ble kvartsitt fra Femundåsen i Røros, Sør-Trøndelag (Ringsakerkvartsitt) klassifisert som Lærdalskvartsitt i blindtesten. Skal vi trekke konklusjoner om at det har eksistert kontaktnettverk mellom vestkysten og Lærdal (Årskog og Åstveit 2014:28), på bakgrunn av funn av Lærdalskvartsitt på ytterkysten av Hordaland (Bjørge 1981), bør dette påvises ved hjelp av ytterligere vitenskapelige metoder, enn kun visuell klassifikasjonsmetode.

Det er også slik at forekomster med såkalt Lærdalskvartsitt kan ha store interne fargevariasjoner. For eksempel kan kvartsittbruddet Kjølskarvet i Lærdal (fig. 63) variere fra «matt hvit og transparent, hvit kvartsitt, via hvit med grønne bånd, til helt grønn kvartsitt» (Damlien 2010:54; Johansen 1978:143-144; Årskog og Åstveit 2014:22). På grunn av den store fargevariasjonen av Lærdalskvartsitt, kan potensielt både hvit og grønn kvartsitt, og graderinger av disse, kvalifiseres som Lærdalskvartsitt.



Figur 67: Lærdalskvartsitt fra Kjølskarvet i Lærdal. Bilde viser intern variasjon i bruddet. Foto av N. R. Tallaksen. Bilde etter Årskog og Åstveit (2014).

I motsetning til Lærdalskvartsitt, som er et begrep kun brukt i arkeologien, er Ringsakerkvartsitt en geologisk definert bergart. Kvartsitten defineres som en tykk serie av kvartssandsteiner og utgjør en del av *Vangsåsformasjonen*, som strekker seg langs hele Østerdalen, fra Hamar til Røros (Dreyer 1988; Nystuen 1981). Navnet kommer av kommunen Ringsaker i Hedmark hvor denne typen kvartsitt finnes i store mengder. Ringsakerkvartsitten har også gått under andre navn som for eksempel Ringebukvartsitt etter Ringebu kommune i Oppland (Risbøl 2001). Slike lokale navn kan være noe misledende da denne typen kvartsitt finnes langs hele Østerdalen, og store mengder Ringsakerkvartsitt har vært registret fra Hamar i sør og Røros i nord (Amundsen 2007; Boaz 1994a, b; Bolstad 1980; Eigeland 2007; Eliassen 2015; Stene, et al. 2010). Ettersom Ringsakerkvartsitt har slik en stor utbredelse blir den betegnet som lokalt råmaterial både ved Rena elv i Hedmark (Stene, et al. 2010:506), ved Dokkfløyvatnet i Oppland (Boaz 1994a:211) og ved Femunden i Sør-Trøndelag (Bolstad 1980:77).

Beskrivelser av Ringsakerkvartsitten tilser at råmaterialet kan variere fra en kryptokrystallin til grovkornet tekstur, hvor utallige fargevariasjoner forekommer (se f.eks. fig. 63). Under katalogiseringsarbeidet ved de arkeologiske undersøkelsene på Rena i Hedmark (Stene, et al. 2010) ble det for eksempel skilt ut hele 17 ulike typer Ringsakerkvartsitt, basert på farge og tekstur (Damlien 2010:61-63).

Da både Lærdalskvartsitt og Ringsakerkvartsitt har slik stor utbredelse og variasjon, er det derfor uklart hva disse begrepene tilfører arkeologien. Det er også uklart hvordan de to kvartsittypene blir skilt ut fra resterende kvartsitter. Begrepene benyttes om råmaterialer med

slik en bredde at nærmest enhver kvartsitt kan kvalifisere. Dette medfører at indikasjoner om proveniens basert på begrepene heller ikke kan sees på som troverdig. For å unngå unødvendig usikkerhet bør det oppfordres til konsekvent bruk av begrep og definisjoner. Samtidig bør lokal nomenklatur og brede begrepsdefinisjoner frarådes.

6.3 Tiltaksforslag

Diskusjonen ovenfor viser at visuell klassifikasjonsmetode har sine svakheter slik den fremstår i dag. I det følgende vil jeg foreslå mulige tiltak som kan øke graden av både nøyaktighet og presisjon, som videre vil øke reliabiliteten av visuell klassifikasjonsmetode. Aktuelle tiltak vil ta hensyn til utfordringer med begrepsbruk, men også forsikre oss om at littiske råmaterialer blir klassifisert så grundig og korrekt som mulig.

Først og fremst er det slik at visuell klassifikasjonsmetode aldri vil være bedre enn personen som benytter seg av metoden. I den forstand *er* arkeologen metoden. En gjennomgang av resultatene fra blindtesten viser at ekspert fikk den høyeste nøyaktigheten på samtlige littiske råmaterialer, foruten skifer. Totalt fikk ekspert 20% høyere nøyaktighet enn både erfaren og nybegynner. Dette viser at erfaring spiller en stor rolle. Et steg mot høyere grad av nøyaktighet kan derfor være å la eksperter gjøre all klassifisering og katalogisering. Eventuelt kan eksperter kvalitetssikre klassifikasjoner før katalogisering. Ved å benytte arkeologer med bred littisk erfaring og kunnskap vil nøyaktigheten potensielt øke med 20%. Slike eksperter kan også leies inn hvis behovet oppstår. En slik utgift vil være relativt liten i forhold til mange andre utgiftsposter på budsjettet.

Referansesystem

På 70-tallet ble det utarbeidet et system for morfologisk klassifisering av slåtte steinartefakter (Helskog, et al. 1976). Dette var et stort fremskritt for klassifikasjons- og katalogiseringsarbeid på denne tiden. Lignende arbeid ble også gjort i Sverige (Baudou 1966) ti år tidligere. På 90-tallet ble systemet til Helskog et al. videreført og oppdatert, denne gangen også med hensyn til ulike littiske råmaterialbetegnelser og beskrivelser (Indrelid 1990), noe versjonen fra 70-tallet manglet. Klassifikasjonssystemet dannet blant annet grunnlaget for katalogiseringsarbeidet under de arkeologiske undersøkelsene ved Fosnastraumen i Hordaland (Olsen 1992), men med visse utvidelser. Slike klassifikasjonssystemer gjorde det mulig å spore råmaterialvariasjoner over store områder, da

det littiske materialet var klassifisert ut fra ferdig bestemte og definerte begrep. Siden det samme systemet ble benyttet på samtlige lokaliteter ble tvetydige betegnelser og varierende definisjoner unngått, og dermed ble det oppnådd stor grad av presisjon i klassifikasjonsarbeidet.

Til tross for et stort potensial, ble ikke klassifikasjonssystemet videreført eller oppfulgt. I tillegg ble systemet kun benyttet på Vestlandet, slik at klassifikasjoner fra andre regioner ville avvike fra disse. På Østlandet ble det også opprettet et klassifikasjonssystem for steinartefakter (Ballin 1996). Dette inneholdt derimot kun morfologiske klassifikasjoner, og tok derfor ikke hensyn til ulike littiske råmaterialer. En annen mangel ved disse klassifikasjonssystemene var at de kun ga definisjoner og beskrivelser. Det var fortsatt opp til den individuelle arkeolog å tolke materialet. Av den grunn var fortsatt ikke nøyaktigheten tatt i betraktning, bare presisjonen.

Under de arkeologiske undersøkelsene ved Skatestraumen i Bremanger, Sogn og Fjordane i 2002 (Bergsvik 2002a) ble det opprettet et nytt referansesystem for katalogisering av littiske råmaterialer. I tillegg til mer detaljerte beskrivelser av materialet, ble identifikasjoner basert på visuell sammenligning av gjenstander med eksemplarer i en referansesamling. Dette referansesystemet dannet grunnlaget for en rekke viktig arkeologisk forskning på Vestlandet (Bergsvik 2006; Skjelstad 2003; Solheim 2007). Et lignende referansesystem ble også opprettet for Østlandet under de tidligere nevnte arkeologiske undersøkelsene ved Rena elv i Hedmark (Stene, et al. 2010).

De overnevnte referansesystemene har vært viktige bidrag til konsekvente klassifikasjoner. Dessverre ble varianten på Vestlandet utnyttet i liten grad, mens referansesystemet fra Gråfjellprosjektet på Rena kun ble benyttet på dette prosjektet. I tillegg holder referansematerialet fra Vestlandet til ved universitetet i Bergen og er ikke tilgjengelige for andre regioner. Disse systemene ble heller ikke basert på samme råmaterialer og har derfor store variasjoner seg imellom.

Da forskjellige referansesystemer har vist et stort potensial vil jeg foreslå opprettelsen av et referansesystem for identifisering og klassifisering av littiske råmaterialer for hele Norge. Ved å implementere ett slikt system vil alle institusjoner i landet bygge sine klassifikasjoner på samme grunnlag, samt bruke identiske betegnelser og definisjoner på råmaterialene.

6.3.1 Nasjonalt referansesystem for identifisering, klassifisering og katalogisering av littiske råmaterialer

Med fordeler som konsekvente og nøyaktige klassifikasjoner vil jeg oppfordre til et nasjonalt referansesystem for identifisering, klassifisering og katalogisering av littiske råmaterialer som en mulig løsning. Et slikt nasjonalt referansesystem vil tilføre økt presisjon ved å gi uniforme råmaterialbetegnelser og definisjoner over hele landet. Referansesystemet vil også gi økt nøyaktighet ved at arkeologer kan fysisk sammenligne littiske artefakter med kjente geologiske eksemplarer fra referansesystemet. Da bilder kan variere i kvalitet og skjule detaljer er det viktig at systemet inneholder fysiske eksemplarer slik at råmaterialene kan oppleves og gi et godt grunnlag for nøyaktige klassifikasjoner. Et nasjonalt referansesystem vil også gjøre det mulig å spore råmaterialvariasjoner på tvers av regioner uten fare for definisjons- og begrepsforskjeller.

Eksemplarene i referansesystemet bør være fra kjente og sikre kilder. Samtidig bør eksemplarene bestå av ulike størrelser og vise mulige variasjoner av forekomsten. Over tid bør referansesystemet også inneholde eksemplarer som har vært utsatt for ulike prosesser som termopåvirkning eller annen vitring. Da referansesystemet vil inneholde fysiske eksemplarer er det viktig at disse merkes grundig og at systemet inneholder flere eksemplarer av en råmaterialtype i tilfelle en feilplassering skulle oppstå.

Et slikt omfattende referansesystem vil sannsynligvis ta tid å opprette, men systemet kan også oppdateres og utvides underveis. Opprettelsen av referansesystemet bør gjøres av arkeologer, men i samarbeid med geologer. Dette vil forsikre at de geologiske typene er så korrekte som mulig, men også at betegnelseene er relevante for arkeologer.

For mer detaljerte klassifikasjoner inkluderte tidligere referansesystem kategorier som kvalitet/tekstur og farge i tillegg til geologisk type under materialbeskrivelser. Jeg tror slike aspekter kan videre utdypes for å oppnå et endra høyere detaljnivå. Det følgende er forslag til kategorier ved beskrivelse av littisk råmaterial. Listen er kun ment som et forslag, slik at kategorier kan både tilføyes og fjernes.

Geologisk type – Geologisk type bør bestemmes ved hjelp av en visuell sammenligning av gjenstanden med eksemplarer fra det nasjonale referansesystemet.

Farge – Farge er den vanligste karakteristikken ved råmaterialbeskrivelse i dag. Ettersom littiske materialer kan vise store fargevariasjoner bør arkeologer være forsiktig med å basere seg kun på denne kategorien. For å oppnå konsekvente fargebeskrivelser kan Munsell-systemet brukes (Munsell Rock Color Chart). Munsell-systemet vil også gi en grundigere beskrivelse av fargen da fargekartet også tar hensyn til aspekter som metning, fargetone og valør.

Struktur – Struktur må ikke forveksles med tekstur. Struktur beskriver hvordan mineralkorn er anlagt, og kan beskrives som enten homogen eller heterogen.

Glans – Glans kan variere mellom skinnende, medium eller matt.

Gjennomskinnelighet – Grad av gjennomskinnelighet måles ved mengden lys som kan penetrere materialet. Målingen kan gjøres både kvalitativt og kvantitativt. Optimalt sett bør den kvantitative metoden anvendes slik at resultatene vil være konsekvente. Dette kan gjøre ved å lyse på materialet med en 100W lyspære fra 30 centimeter avstand. Den tykkeste delen av materialet som lyset synlig kan penetrere måles i millimeter, og representerer gjennomskinneligheten (Crandell 2006:11-12). Eventuelt kan den kvalitative metoden brukes ved å holde materialet opp mot lyset eller solen. Gjennomskinnelighet bestemmes dermed intuitivt og kan beskrives som gjennomskinnelig, lite gjennomskinnelig eller ugjennomskinnelig.

Overflate – Overflaten kan beskrives som ru eller glatt. Eventuelle mellomgraderingen kan være semi-ru eller semi-glatt. En glatt overflate vil føles tilnærmet som et vindusglass.

Tekstur/Kornstørrelse – Teksturen kan beskrives som fin, medium eller grov. En konsekvent bestemmelse av tekstur vil være vanskelig å oppnå uten hjelp av mikroskopiske metoder. En mulig løsning kan være å bruke kornstørrelse som målestokk for teksturen slik som det ble gjort under de arkeologiske undersøkelsene ved Rena i Hedmark (Damlien 2010). Her ble også kryptokrystallin anvendt som mulig teksturgrad.

Mønster – Eventuelle mønster kan ofte være et av de mest karakteristiske trekkene ved littiske materialer. Mønster kan eksempelvis være flekker eller linjer. Flekker kan beskrives ut fra størrelse og regularitet. Linjer kan beskrives som stripedet, båndet eller laminert.

Cortex – Hvis cortex er tilstede bør det noteres og beskrives.

Eventuelt kan også en lupe benyttes ved bestemmelse av visse kategorier. For at observasjonene skal fremstå som konsekvente, bør en standardisert forstørrelsesgrad anvendes. Kategoriene ovenfor er noen forslag til hvordan vi oppnå mer detaljerte beskrivelser av littiske materialer. Alternative kategorier kan tilføyes. Det viktigste er at kategoriene defineres og er standardiserte slik at klassifikasjoner blir konsekvente, selv om klassifikasjonsarbeidet blir gjort av uavhengige arkeologer.

6.4 Konklusjon

I denne avhandlingen har jeg utprøvd reliabiliteten av visuell klassifikasjonsmetode. Dette ble gjort ved hjelp av en blindtest, bestående av et utvalg vanlige littiske råmaterialer i Norge. Resultatene fra blindtesten viste at visuell klassifikasjonsmetode i liten grad ga korrekte klassifikasjoner, samt at bruk av begreper var svært varierende, og resultere i en svært lav reliabilitet. Littiske råmaterialer kan være en uunnværlig kilde til informasjon om fortiden, forutsatt at materialene er riktig klassifisert og nøye beskrevet. Identifisering, klassifisering og katalogisering er kun én del av steinalderforskningen, men dette er også det første leddet og danner grunnlag for all videre forskning. Alternative metoder til visuell klassifikasjonsmetode er dessverre svært resurskrevende, samt destruktive. Det er derfor viktig at visuell klassifikasjonsmetode blir forbedret frem til bedre metoder for råmaterialidentifikasjon blir anvendelige.

Med et større fokus på klassifikasjonsarbeidet, og implementeringen av et nasjonalt referansesystem for identifisering, klassifisering og katalogisert av littisk råmaterial, vil forhåpentligvis visuell klassifikasjonsmetode oppnå en tilfredsstillende grad av reliabilitet, slik at littiske materialer oppnår det store potensialet de faktisk har.

Litteratur

Akerman, K.

2007 To Make A Point: Ethnographic Reality and the Ethnographic and Experimental Replication Of Australian Macroblades Known as Leilira. *Australian Archaeology* 64(1):23-34.

Aldenderfer, M. S.

1987 *Quantitative research in archaeology : progress and prospects*. Sage Publications, Newbury Park, Calif.

Alsaker, S.

1987 *Bømlo : steinalderens råstoffsentrum på Sørvestlandet*. Arkeologiske avhandlinger 4, Bergen.

Ambrose, S. H.

2001 Paleolithic technology and human evolution. *Science* 291(5509):1748-1753.

2002 Small Things Remembered: Origins of Early Microlithic Industries in Sub-Saharan Africa. *Archeological Papers of the American Anthropological Association* 12(1):9-29.

2006 Howiesons Poort lithic raw material procurement patterns and the evolution of modern human behavior: A response to Minichillo (2006). *Journal of Human Evolution* 50(3):365-369.

Amick, D. S.

1996 Regional patterns of Folsom mobility and land use in the American Southwest. *World Archaeology* 27(3):411-426.

Amundsen, T.

2007 *Gråfjellprosjektet : Bind 2 : Elgfangst og bosetning i Gråfjellområdet*. Varia (Kulturhistorisk museum. Fornminneseksjonen : trykt utg.) 64. Kulturhistorisk museum, Fornminneseksjonen, Oslo.

Andrefsky, W.

2009 The Analysis of Stone Tool Procurement, Production, and Maintenance. *Journal of Archaeological Research* 17(1):65-103.

Apel, J.

2001 Daggers, knowledge & power : the social aspects of flint-dagger technology in Scandinavia, 2350-1500 cal BC, Coast to coast project, Uppsala.

Apel, J. og K. Knutsson

2006 *Skilled production and social reproduction : aspects of traditional stone-tool technologies : proceedings of a symposium in Uppsala, August 20-24, 2003*. SAU stone studies 2. Societas Archaeologica Upsaliensis, Uppsala.

Aubry, T., L. Luís, J. Mangado Llach og H. Matias

2012 We will be known by the tracks we leave behind: Exotic lithic raw materials, mobility and social networking among the Côa Valley foragers (Portugal). *Journal of Anthropological Archaeology* 31(4):528-550.

Baales, M.

2001 From Lithics to Spatial and Social Organization: Interpreting the Lithic Distribution and Raw Material Composition at the Final Palaeolithic Site of Kettig (Central Rhineland, Germany). *Journal of Archaeological Science* 28(2):127-141.

Ballin, T. B.

1996 *Klassifikasjonssystem for stenartefakter*. Varia (Universitetets oldsaksamling : trykt utg.) 36. Universitetets oldsaksamling, Oslo.

1998 *Oslofjordforbindelsen : arkæologiske undersøgelser ved Drøbaksundet*. Varia (Universitetets oldsaksamling : trykt utg.) 48. Universitetets oldsaksamling, Oslo.

2008 *Quartz technology in Scottish prehistory*. Society of Antiquaries of Scotland.

2015 Perceptions of quartz in Scottish prehistory - was it perceived as a functional or symbolic resource and how did this affect procurement patterns. *LITHIC RESEARCH*.

Ballin, T. B. og O. L. Jensen

1995 *Farsundprosjektet : stenalderboplads på Lista*. Varia (Universitetets oldsaksamling : trykt utg.) 29. Universitetets oldsaksamling, Oslo.

Bamforth, D. B.

1988 Investigating microwear polishes with blind tests: The institute results in context. *Journal of Archaeological Science* 15(1):11-23.

2009 Projectile points, people, and Plains Paleoindian perambulations. *Journal of Anthropological Archaeology* 28(2):142-157.

Bamforth, D. B., G. R. Burns og C. Woodman

1990 Ambiguous use traces and blind test results: New data. *Journal of Archaeological Science* 17(4):413-430.

Barfield, L.

2004 Lithics, Culture and Ethnic Identity. *Lithics* 25:65-77.

Bates, R. L. og J. A. Jackson

1980 *Glossary of geology*. 2nd ed. ed. American Geological Institute, Falls Church, Va.

Baudou, E.

1966 Förslag til 1 gruppering av fyndmaterialet av sten på norrländska stenålderboplatser. In *Fornvännen*, pp. 72-89. vol. 61, Stockholm.

Baysal, A. og K. Wright

2005 Cooking, crafts and curation: ground stone artefacts from Catalhoyuk, 1995-1999. In *Changing Materialities at Catalhoyuk: reports from the 1995-1999 seasons. Catalhoyuk Research Project Series Volume 5*, edited by I. Hodder, pp. 307-324. Monographs of the McDonald Institute for Archaeological Research, University of Cambridge, British Institute of Archaeology at Ankara, Cambridge.

Beck, C., A. K. Taylor, G. T. Jones, C. M. Fadem, C. R. Cook og S. A. Millward

2002 Rocks are heavy: transport costs and Paleoarchaic quarry behavior in the Great Basin. *Journal of Anthropological Archaeology* 21(4):481-507.

Becker, C. J.

1952 Die nordschwedischen Flintdepots. ein Beitrag zur Geschichte des neolitischen Fernhandels in Skandinavien *Acta Archaeologica* XXIII:65-79.

Berg, E.

1995 *Dobbeltspor/E6-prosjektet : steinalderlokaliteter fra senmesolittisk tid i Vestby, Akershus*. Varia (Universitetets oldsaksamling : trykt utg.) nr 32. Universitetets oldsaksamling, Oslo.

1997 *Mesolittiske boplasser ved Årungen i Ås og Frogn, Akershus : Dobbeltspor/E6-prosjektet 1996*. Varia (Universitetets oldsaksamling : trykt utg.) 44. Universitetets oldsaksamling, Oslo.

Bergsvik, K. A.

1991 Ervervs- og bosetningsmønstre på kysten av Nordhordland i steinalder, belyst ved funn fra Fosnstraumen : en arkeologisk og geografisk analyse, Universitetet i Bergen, Bergen.

1998 *Referansesystem for råstoffer ved skatestraumprosjektet*. Arkeologisk institutt.

2002a *Arkeologiske undersøkelser ved Skatestraumen : B. 1. Arkeologiske avhandlinger og rapporter fra Universitetet i Bergen (trykt utg.) 7*. Bergen museum, Universitetet i Bergen, Bergen.

2002b Task groups and social inequality in Early Neolithic western Norway. *Norwegian archaeological review*.

2006 *Ethnic boundaries in Neolithic Norway*. BAR International series 1554. Archaeopress, Oxford.

Bergsvik, K. A. og K. Senneset

2002 *Arkeologiske undersøkelser ved Skatestraumen : B. 1. Arkeologiske avhandlinger og rapporter fra Universitetet i Bergen (trykt utg.) 7*. Bergen museum, Universitetet i Bergen, Bergen.

Bernardini, F., A. De Min, G. Demarchi, E. Montagnari Kokelj, A. Velušček og D. Komšo

2009 SHAFT-HOLE AXES FROM SLOVENIA AND NORTH-WESTERN CROATIA: A FIRST ARCHAOMETRIC STUDY ON ARTEFACTS MANUFACTURED FROM META-DOLERITES*. *Archaeometry* 51(6):894-912.

Bevins, R. E., N. J. G. Pearce og R. A. Ixer

2011 Stonehenge rhyolitic bluestone sources and the application of zircon chemistry as a new tool for provenancing rhyolitic lithics. *Journal of Archaeological Science* 38(3):605-622.

Binford, L. R.

1979 Organization and Formation Processes: Looking at Curated Technologies. *Journal of Anthropological Research* 35(3):255-273.

1980 Willow Smoke and Dogs' Tails: Hunter-Gatherer Settlement Systems and Archaeological Site Formation. *American Antiquity* 45(1):4-20.

Biro, K.

1998 Stones, numbers - history? The utilization of lithic raw materials in the Middle and Late Neolithic of Hungary. *Journal of Anthropological Archaeology* 17(1):1.

Bjerck, L. G. B. og A. B. Olsen

1983 *Kulturhistoriske undersøkelser på Botnaneset, Flora 1981-82 : fangstbosetning og tidlig jordbruk i steinalder/bronsealder*. Arkeologiske rapporter (trykt utg.) 5. Historisk museum, Bergen.

Bjørøgo, T.

1981 Flatøy. Et eksempel på steinalderens kronologi og livbergingsmåte i Nordhordaland. , Historisk museum. Universitetet i Bergen, Upublisert mag. art. avhandling.

Blatt, H., G. V. Middleton og R. C. Murray

1972 *Origin of sedimentary rocks*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J.

Blumenschine, R. J., C. W. Marean og S. D. Capaldo

1996 Blind Tests of Inter-analyst Correspondence and Accuracy in the Identification of Cut Marks, Percussion Marks, and Carnivore Tooth Marks on Bone Surfaces. *Journal of Archaeological Science* 23(4):493-507.

Blumenschine, R. J., F. T. Masao, J. C. Tactikos og J. I. Ebert

2008 Effects of distance from stone source on landscape-scale variation in Oldowan artifact assemblages in the Paleo-Olduvai Basin, Tanzania. *Journal of Archaeological Science* 35(1):76-86.

Boaz, J.

1994a *Site utilization in the Dokkfløy, interior eastern Norway between 8,000 and 2,500 B.P. : [1] [1].* Joel S. Boaz, Madison, Wis.

1994b *Site utilization in the Dokkfløy, interior eastern Norway between 8,000 and 2,500 B.P. : [2] [2].* Joel S. Boaz, Madison, Wis.

1997 *Steinalderundersøkelsene på Rødsmoen. Varia (Universitetets oldsaksamling : trykt utg.)* 41. Universitetets oldsaksamling, Oslo.

Bolstad, G.

1980 *Femunden : utnyttelsen av naturgrunnet i steinalder og eldre jernalder.* G. Bolstad, Bergen.

Bonomo, M. F., J. P. Lowry, R. H. Tykot og J. A. Gifford

2014 An Exploratory Non-Destructive Provenance Analysis of Two Middle Archaic Greenstone Pendants from Little Salt Spring, Florida, USA. *Geoarchaeology* 29(2):121-137.

Boulanger, M. T., B. Buchanan, Amp, Apos, M. J. Brien, B. G. Redmond, M. D. Glascock og M. I. Eren

2015 Neutron activation analysis of 12,900-year-old stone artifacts confirms 450–510+ km Clovis tool-stone acquisition at Paleo Crossing (33ME274), northeast Ohio, U.S.A. *Journal of Archaeological Science* 53:550-558.

Brantingham, J. P.

1998 Mobility, competition, and Plio-Pleistocene hominid foraging groups. *Journal of Archaeological Method and Theory* 5(1):57-98.

2006 Measuring Forager Mobility. *Current Anthropology* 47(3):435-459.

Brown, K. S.

2011 The Sword in the Stone: Lithic Raw Material Exploitation in the Middle Stone Age at Pinnacle Point Site 5-6, Southern Cape, South Africa, Faculty of Science, University of Cape Town, Cape Town.

Brumm, A.

2010 'The Falling Sky': Symbolic and Cosmological Associations of the Mt William Greenstone Axe Quarry, Central Victoria, Australia. *CAJ* 20(2):179-196.

Burrow, S.

2011 The Mynydd Rhiw quarry site: Recent work and its implications. In *Stone Axe Studies III*, edited by V. Davis and M. Edmonds, pp. 247-260. Oxbow Books, Oxford.

Bøe, P.

1999 Stein som Råstoff. In *Ottar*, pp. 3 - 12. Tromsø museum, Universitetsmuseet, Tromsø.

Carmines, E. G. og R. A. Zeller

1979 *Reliability and validity assessment*. Quantitative applications in the social sciences 17. Sage, Beverly Hills.

Church, T.

1994 OGALALLA ORTHOQUARTZITE: AN UPDATED DESCRIPTION. *Plains Anthropologist* 39(147):53-62.

Church, T., J. E. Francis og C. E. Haury

1995 *Lithic Resource Studies: A Sourcebook for Archaeologists*. Department of Anthropology, University of Tulsa.

Close, A.

2000 Reconstructing Movement in Prehistory. *Journal of Archaeological Method and Theory* 7(1):49-77.

Cohen, J.

1960 A Coefficient of Agreement for Nominal Scales. *Educational and Psychological Measurement* 20(1):37-46.

Cooney, G. og S. Mandal

1995 Getting to the core of the problem: Petrological results from the Irish Stone Axe Project. *Antiquity* 69(266):969-980.

Cooney, G., S. Mandal, E. Byrnes og F. O'Carroll

1998 *The Irish Stone Axe Project : Monograph 1: Methodology, data-recording and management. Analysis of results of macroscopic petrographical study. Detailed petrological and archaeological analysis case study: Group VI axes in Ireland.* Wordwell, Wicklow.

Cornelissen, E.

2003 On Microlithic Quartz Industries at the End of the Pleistocene in Central Africa: The Evidence from Shum Laka (NW Cameroon). *African Archaeological Review* 20(1):1-24.

Cottrell, M. G.

1985 Tomato Springs: The Identification of a Jasper Trade and Production Center in Southern California. *American Antiquity* 50(4):833-849.

Crabtree, D. E.

1977 *Notes on Experiments in Flintknapping: 3: The Flintknapper's Raw Materials.* Department of Anthropology, University of Pennsylvania.

Crabtree, D. E. og B. R. Butler

1964 Notes on Experiment in Flintknapping: Heat Treatment of Silica Materials. *Tebiwa* 7:1-6.

Crabtree, D. E. og E. L. Davis

1968 Experimental Manufacture of Wooden Implements with Tools of Flaked Stone. *Science* 159(3813):426-428.

Crandell, O. N.

2006 Macroscopic and Microscopic Analysis of Chert; A Proposal for Standardisation of Methodology and Terminology. *Buletinul Cercurilor Științifice.*

Damlien, H.

2010 Referansesystem for littiske råstoff. In *Steinalderundersøkelser ved Rena elv. Gråfjellsprosjektet. Bind III*, edited by K. Stene, pp. 50-66. Kulturhistorisk museum, Fornminneseksjonen, Oslo.

2016 Between tradition and adaption : long-term trajectories of lithic tool-making in South Norway during the postglacial colonization and its aftermath (c. 9500 - 7500 cal. BC), University of Stavanger, Faculty of Social Sciences, Museum of Archaeology, Stavanger.

Damlien, H. og S. Solheim

2013 *E18 Bommestad-Sky : undersøkelser av lokaliteter fra mellommesolitikum, Larvik kommune, Vestfold fylke*. Portal forl. Oslo Universitetet i Oslo, Kulturhistorisk museum, Arkeologisk seksjon, Kristiansand.

Deal, K.

2012 *Chapter 4: Fire Effects on Flaked Stone, Ground Stone, and Other Stone Artifacts*. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep.

Dickson, F. P.

1981 *Australian stone hatchets : a study in design and dynamics*. Studies in archaeological science. Academic Press, Sydney.

Dillian, C. D. og C. L. White

2010 Introduction: Perspectives on trade and exchange. *Trade and Exchange: Archaeological Studies from History and Prehistory*:3-14.

Donnelly, S., S. Hens, N. Rogers og K. Schneider

1998 A blind test of mandibular ramus flexure as a morphologic indicator of sexual dimorphism in the human skeleton. *American journal of physical anthropology* 107(3):363-366.

Dreyer, T.

1988 *Late proterozoic (Venidian) to early Cambrian sedimentation in the Hedmark Group, southwestern part of the Sparagmite Region, southern Norway*. Bulletin (Norges geologiske undersøkelse : trykt utg.) 412, Trondheim.

Driscoll, K.

2010 *Understanding quartz technology in early prehistoric Ireland*. University College Dublin.

2011a IDENTIFYING AND CLASSIFYING VEIN QUARTZ ARTEFACTS: AN EXPERIMENT CONDUCTED AT THE WORLD ARCHAEOLOGICAL CONGRESS, 2008. *Archaeometry* 53(6):1280-1296.

2011b Vein quartz in lithic traditions: an analysis based on experimental archaeology. *Journal of Archaeological Science* 38(3):734-745.

Driscoll, K. og J. Menuge

2011 Recognising burnt vein quartz artefacts in archaeological assemblages. *Journal of Archaeological Science* 38(9):2251-2260.

Ebright, C. A.

1987 QUARTZITE PETROGRAPHY AND ITS IMPLICATIONS FOR PREHISTORIC USE AND ARCHEOLOGICAL ANALYSIS. *Archaeology of Eastern North America* 15:29-45.

Eerkens, J. W., J. R. Ferguson, M. D. Glascock, C. E. Skinner og S. A. Waechter

2007 Reduction Strategies and Geochemical Characterization of Lithic Assemblages: A Comparison of Three Case Studies from Western North America. *American Antiquity* 72(3):585-597.

Eigeland, L. C.

2006 Blod fra Stein : En eksperimentell tilnærming til råstoffstrategier og teknologiske tradisjoner i sørøst-norsk senmesolitikum.

2007 Slått eller ikke slått - Det er spørsmålet. Rapport vedrørende kvarts- og kvartsittmaterialet fra steinalderlokaliteter i Gråfjellområdet. In *Elfgangst og Bosetning i Gråfjellområdet. Gråfjellprosjektet. Bind III*, edited by T. Amundsen, pp. 337-359. vol. 64. Kulturhistorisk museum fornminneseksjonen, Oslo.

2015 Maskinmennesket i steinalderen : endring og kontinuitet i steinteknologi fram mot neolitisingen av Øst-Norge, Universitetet i Oslo, Det humanistiske fakultet, Oslo.

Eliassen, E. R.

2015 On the edge of lithics: A chaîne opératoire analysis of quartzite assemblages from two Mesolithic sites at Rena in Hedmark, Norway.

Evans, A. A.

2014 On the importance of blind testing in archaeological science: the example from lithic functional studies. *Journal of Archaeological Science* 48:5-14.

Falkenström, P.

2011 Greenstone Dimensions. *Lithic Technology* 36(2):141-152.

Fernandes, P., J.-P. Raynal og M.-H. Moncel

2008 Middle Palaeolithic raw material gathering territories and human mobility in the southern Massif Central, France: first results from a petro-archaeological study on flint. *Journal of Archaeological Science* 35(8):2357-2370.

Fleiss, J. L.

1981 *Statistical methods for rates and proportions*. 2nd ed. ed. Wiley series in probability and mathematical statistics. Wiley, New York.

Floyd, P. A.

2009 Aspects of the Petrology and Geochemistry of Greenstones: with special reference to SW England and Wales. *Internet Archaeology* (26).

Ford, A.

2009 Stone Tool Production-Distribution Systems at Huizui, China. *Internet Archaeology* (26).

Fossum, G.

2014 Solum 2 og Solum 3. Lokaliteter med nøklegårdspisser fra senneolitikum / eldre bronsealder. In *Vestfoldbaneprosjektet. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn. Bind 2. Seinmesolitiske, neolitiske og yngre lokaliteter i Vestfold og Telemark*, edited by G. Reitan and P. Persson, pp. 255-278. Portal Forlag. Universitetet i Oslo, Kulturhistorisk museum, Arkeologisk seksjon, Kristiansand.

Frahm, E.

2012 Evaluation of Archaeological Sourcing Techniques: Reconsidering and Re-Deriving Hughes' Four-Fold Assessment Scheme. *Geoarchaeology* 27(2):166-174.

Frahm, E., J. M. Feinberg, G. F. Monnier, G. B. Tostevin, B. Gasparyan og D. S. Adler

2016 Lithic raw material units based on magnetic properties: A blind test with Armenian obsidian and application to the Middle Palaeolithic site of Lusakert Cave 1. *Journal of Archaeological Science* 74:102-123.

Gall, D. G. og V. P. Steponaitis

2001 COMPOSITION AND PROVENANCE OF GREENSTONE ARTIFACTS FROM MOUNDVILLE. *Southeastern Archaeology* 20(2):99-117.

Gallelo, G., T. Orozco, A. Pastor, M. De la Guardia og J. Bernabeu

2016 Regional provenance of dolerite prehistoric objects through mineral analysis. *Microchemical Journal* 124:167.

Geuverink, J.

2011 *Romancing the stone axe. A study into the increased use of stone axes in the Neolithic of the Northern Netherlands* Upublisert Masteravhandling, University of Groningen, Netherlands.

Glørstad, H.

2002 Svinesundprosjektet : Bind 1 : Utgravninger avsluttet i 2001. Varia (Universitetets kulturhistoriske museer. Oldsaksamlingen : trykt utg.) vol. 54. Universitetets kulturhistoriske museer, Oldsaksamlingen, Universitetet i Oslo, Oslo.

2003 *Svinesundprosjektet : Bind 2 : Utgravninger avsluttet i 2002*. Varia (Universitetets kulturhistoriske museer. Fornminneseksjonen : trykt utg.) 55. Universitetets kulturhistoriske museer, Fornminneseksjonen, Oslo.

2004 *Svinesundprosjektet : Bind 3 : Utgravninger avsluttet i 2003*. Varia (Universitetets kulturhistoriske museer. Fornminneseksjonen : trykt utg.) 56. Universitetets kulturhistoriske museer, Fornminneseksjonen, Oslo.

2011 The Nøstvet axe. In *Stone axe studies: III*, edited by V. Davis and M. Edmonds, pp. 21-36. Oxbow books, Oxford.

Gobalet, K. W.

2001 A Critique of Faunal Analysis; Inconsistency among Experts in Blind Tests. *Journal of Archaeological Science* 28(4):377-386.

González, C. A. A.

2014 Beyond Flint: A chaîne opératoire analysis of jasper finds from Mesolithic localities in Hedmark, Norway.

Gould, R. A.

1980 *Living archaeology*. New studies in archaeology. Cambridge University Press, Cambridge.

Gould, R. A. og S. Saggars

1985 Lithic procurement in central Australia: a closer look at Binford's idea of embeddedness in archaeology. *American Antiquity* 50(1):117-136.

Gould, R. A. og J. E. Yellen

1991 Misreading the past: A reply to binford concerning hunter-gatherer site structure. *Journal of Anthropological Archaeology* 10(3):283-298.

Grave, P., V. Attenbrow, L. Sutherland, R. Pogson og N. Forster

2012 Non-destructive pXRF of mafic stone tools. *Journal of Archaeological Science* 39(6):1674-1686.

Harrison, R.

2002 Archaeology and the colonial encounter. *Journal of Social Archaeology* 2(3):352-377.

Harwood, G.

1988 Microscopic Techniques: II. Principles of Sedimentary Petrography. . In *Techniques in Sedimentology*, edited by M. Tucker, pp. 108-173. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Helskog, K., S. Indrelid og E. Mikkelsen

1976 *Morfologisk klassifisering av slåtte steinartefakter*, Oslo.

Hood, B. C.

1986 Chert sources in Finnmark : a preliminary report. *Arkeologisk feltarbeid i Nord-Norge 1985*.

1991 *Prehistoric foragers of the North Atlantic : perspectives on lithic procurement and social complexity in the north Norwegian stone age and the Labrador maritime archaic*. B. C. Hood, <S.l.>.

1992 Chert sources and distribution patterns in the stone age of West Finnmark, North Norway: A preliminary view. *Acta Borealia* 9(2):69-84.

1994 Lithic procurement and technological organization in the Stone Age of West Finnmark, North Norway. *Norwegian archaeological review* Vol. 27, no. 2 (1994).

Hughes, R. E.

1998 On Reliability Validity and Scale in Obsidian Sourcing Research In *Unit Issues in Archaeology: Measuring Time, Space, and Material*, edited by A. F. Ramenofsky and A. Steffen, pp. 103-114. University of Utah Press, Utah.

Hughes, R. E., A. Högberg og D. Olausson

2010 Sourcing flint from Sweden and Denmark ; a pilot study employing non-destructive energy dispersive X-ray fluorescence spectrometry. *Journal of Nordic archaeological science*.

Hurst, V. J. og A. R. Kelly

1961 Patination of Cultural Flints: Flint artifacts can be dated by cortical changes in mineralogy and texture. *Science (New York, N.Y.)* 134(3474):251.

Högberg, A. og D. Olausson

2007 *Scandinavian flint : an archaeological perspective*. Aarhus University Press, Aarhus.

Indrelid, S.

1990 *Katalogiseringsnøkkel for steinartefakter fra steinalder og bronsealder*. . [Stensil].

Jakslund, L.

2001 *Vinterbrolokalitetene : en kronologisk sekvens fra mellom- og senmesolitikum i Ås, Akershus*. Varia (Universitetets kulturhistoriske museer. Oldsaksamlingen : trykt utg.) 52. Universitetets kulturhistoriske museer, Oldsaksamlingen, Oslo.

2005 Hvorfor så mange økser? : en tolkning av funnene fra den klassiske Nøstvetboplassen i Ås, Akershus. Upublisert hovedfagsoppgave.

Johansen, A. B.

1978 *Høyfjellsfunn ved Lærdalsvassdraget : 2 : Naturbruk og tradisjonssammenhenger i et sør-norsk villreinområde i steinalder 2.* Universitetsforlaget, Bergen.

Jones, G., C. Beck, E. E. Jones og R. Hughes

2003 Lithic source use and paleoarchaic foraging territories in the Great Basin. In *Am. Antiq.*, pp. 5-38. vol. 68.

Kars, E., H. Kars og R. D. McDonnell

1992 GREENSTONE AXES FROM EASTERN CENTRAL SWEDEN - A TECHNOLOGICAL PETROLOGICAL APPROACH. *Archaeometry* 34:213-222.

Keeley, L. H. og M. H. Newcomer

1977 Microwear analysis of experimental flint tools: a test case. *Journal of Archaeological Science* 4(1):29-62.

Kelly, R.

1992 Mobility/sedentism - concepts, archaeological measures, and effects. *Annual review of anthropology* 21:43-66.

Kinnunen, K. A., H. Papunen, H. Tanskanen, R. Salminen og A. Hartikainen

1985 *Flint Raw Materials of Prehistoric Finland: Rock Types, Surface Textures and Microfossils.* Geologian Tutkimuskeskus.

Knutsson, H., K. Knutsson, F. Molin og P. Zetterlund

2015 From flint to quartz: Organization of lithic technology in relation to raw material availability during the pioneer process of Scandinavia. *Quaternary International*.

Knutsson, K.

1988 Making and using stone tools : the analysis of the lithic assemblages from Middle Neolithic sites with flint in Västerbotten, Northern Sweden, *Societas Archaeologica Uppsaliensis*, Uppsala.

Koxvold, L. U.

2011 Puzzling Sujala: refitting study of the lithic material from a post-Swiderian site in the interior of northern Finnish Lapland, Universitetet i Oslo. Department of Archaeology, Conservation and History Upublisert masteravhandling.

2013 Nordby 2. Fem funnkonsentrasjoner fra mellommesolitikum. In *E18 Bommestad-Sky. Undersøkelser av lokaliteter fra mellommesolitikum, Larvik kommune, Vestfold fylke*, edited by S. Solheim and H. Damlien, pp. 115-142. Portal forlag. Universitetet i Oslo, Kulturhistorisk museum, Arkeologisk seksjon Kristiansand.

Krippendorff, K.

2004 Reliability in Content Analysis. *Human Communication Research* 30(3):411-433.

2012 *Content analysis : an introduction to its methodology*. 3rd ed. ed. Sage, Thousand Oaks, Calif.

Lannerbro, R.

1976 *Implements and rock materials in the prehistory of Upper Dalarna*. Early Norrland 4.

Leighton, R. og J. E. Dixon

1992 JADE and GREENSTONE IN the PREHISTORY of SICILY and SOUTHERN ITALY. *Oxford Journal of Archaeology* 11(2):179-200.

Lindblom, I.

1980 *Slipte spisser av bergart i Rogaland : funnspredning og mulige årsaker til denne = Ground stone points in Rogaland : the distribution of finds and possible explanations of the distribution pattern = Ground stone points in Rogaland*. Ground stone points in Rogaland 9. Arkeologisk museum i Stavanger, Stavanger.

Lindgren, C.

2004 Människor och kvarts : sociala och teknologiska strategier under mesolitikum i östra Mellansverige, Arkeologiska institutionen, Stockholms universitet, Stockholm.

Luedtke, B. E.

1992 *An archaeologist's guide to chert and flint*. Chert and flint 7. Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles.

Mandal, S.

1997 STRIKING THE BALANCE: THE ROLES OF PETROGRAPHY AND GEOCHEMISTRY IN STONE AXE STUDIES IN IRELAND*. *Archaeometry* 39(2):289-308.

Manninen, M. A.

2014 Culture, Behaviour, and the 8200 cal BP Cold Event : Organisational Change and Culture Environment Dynamics in Late Mesolithic Northern Fennoscandia. Doctoral dissertation (article-based), Faculty of Arts, Department of Philosophy, History, Culture and Art Studies, University of Helsinki, Helsinki, Finland.

Manninen, M. A. og K. Knutsson

2014 Lithic raw material diversification as an adaptive strategy—Technology, mobility, and site structure in Late Mesolithic northernmost Europe. *Journal of Anthropological Archaeology* 33:84-98.

Marks, A. E., J. Shokler og J. Zilhão

1991 Raw Material Usage in the Paleolithic. The Effects of Local Availability on Selection and Economy. In *Raw Material Economies Among Prehistoric Hunter-Gatherers*, edited by A. Montet-White and S. Holen, pp. 127 - 139. Publications in Anthropology. Univ Kansas Libraries

Marwick, B.

2003 Pleistocene Exchange Networks as Evidence for the Evolution of Language. *Cambridge Archaeological Journal* 13(1):67-81.

McBryde, I.

1978 Wil-im-ee Moor-ring: Or, Where do Axes Come From? *Mankind* 11(3):354-382.

McCall, G. S.

2007 Behavioral ecological models of lithic technological change during the later Middle Stone Age of South Africa. *Journal of Archaeological Science* 34(10):1738-1751.

Melvold, S. A.

2010 Melvold. En lokalitet med boligstruktur og kokegroper fra seinmesolitikum til bronsealder. In *Gråfjellprosjektet : Bind 3 : Steinalderundersøkelser ved Rena elv*,

edited by K. Stene. vol. Varia 76. Kulturhistorisk museum, Fornminneseksjonen, Oslo.

Melvold, S. A. og L. C. Eigeland

2014 Langangen Vestgård 1. En boplass fra siste del av mellommesolitikum med trinnøksproduksjon og strukturer. In *Vestfoldbaneprosjektet : arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn : B. 1 : Tidlig- og mellommesolittiske lokaliteter i Vestfold og Telemark*, edited by S. A. Melvold and P. Persson. Portal, Kristiansand.

Melvold, S. A. og P. Persson

2014 *Vestfoldbaneprosjektet : arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn : B. 1 : Tidlig- og mellommesolittiske lokaliteter i Vestfold og Telemark*. Portal, Kristiansand.

Mikkelsen, E.

1975 *Frebergsvik : et mesolitisk boplassområde ved Oslofjorden*. Universitetets oldsaksamlings skrifter. Ny rekke (trykt utg.) 1, Oslo.

Minichillo, T.

2006 Raw material use and behavioral modernity: Howiesons Poort lithic foraging strategies. *Journal of Human Evolution* 50(3):359-364.

Molin, F., M. Rolöf og R. Wikell

2009 Mesolithic quartz quarrying in eastern middle Sweden - The example of Stårneberg, Linköping. In *Non-Flint Raw Material Use in Prehistory. Old prejudices and new directions. BAR International Series 1939*, edited by F. Sternke and L. C. Eigeland, pp. 193-201. Archaeopress, Oxford, England.

Monnier, G. F., J. L. Ladwig og S. T. Porter

2012 Swept under the rug: the problem of unacknowledged ambiguity in lithic residue identification. *Journal of Archaeological Science* 39(10):3284-3300.

Monnier, G. F. og K. P. McNulty

2010 Questioning the link between stone tool standardization and behavioral modernity. In *New Perspectives on Old Stones: Analytical Approaches to Paleolithic Technologies*, edited by S. Lycett and P. Chauhan, pp. 61-81. Springer, New York.

Nance, J. D.

1987 Reliability, Validity and Quantitative Methods in Archaeology. In *Quantitative research in archaeology : progress and prospects*, edited by M. S. Aldenderfer. Sage Publications, Newbury Park, Calif.

Nash, D. J., S. Coulson, S. Staurset, J. S. Ullyott, M. Babutsi, L. Hopkinson og M. P. Smith

2013 Provenancing of silcrete raw materials indicates long-distance transport to Tsodilo Hills, Botswana, during the Middle Stone Age. *Journal of human evolution* 64(4):280.

Nash, D. J., S. Coulson, S. Staurset, J. S. Ullyott, M. Babutsi og M. P. Smith

2016 Going the distance: Mapping mobility in the Kalahari Desert during the Middle Stone Age through multi-site geochemical provenancing of silcrete artefacts. *Journal of Human Evolution* 96:113-133.

Negash, A. og M. S. Shackley

2006 Geochemical provenance of obsidian artefacts from the MSA site of Porc Epic, Ethiopia. *Archaeometry* 48:1-12.

Nergaard, R. H.

2013 Chertmania i Melsvik. [Hentet 04.04.2017],
<http://www.norark.no/prosjekter/melsvik/chertmania-i-melsvik/>.

Neuendorf, K. A.

2002 *The content analysis guidebook : Kimberly A. Neuendorf*. Sage, Thousand Oaks, Calif.

Newcomer, M., R. Grace og R. Unger-Hamilton

1986 Investigating microwear polishes with blind tests. *Journal of Archaeological Science* 13(3):203-217.

Nichols, D. L. og R. L. Bishop

2012 *Sources and Sourcin*. Oxford University Press.

Niemi, A. R., E. Kjellman, J. Oppvang og R. H. Nergaard

2014 Melsvik - Brudd og boplass gjennom 8000 år. Paper presented at the Det Norske Arkeologmøtet, Stavanger.

Nyland, A. J.

2016 Humans in motion and places of essence : variations in rock procurement practices in the Stone, Bronze and Early Iron Ages, in southern Norway, Department of Archaeology, Conservation and History, Faculty of Humanities, University of Oslo, Oslo.

Nystuen, J. P.

1981 *Late proterozoic basin evolution on the Baltoscandian craton : the Hedmark group, southern Norway*. Rapport (Norges landbrukshøgskole. Institutt for geologi : trykt utg.) 15, Ås.

Odell, G. H.

2006 *Lithic Analysis*. Springer US.

Odell, G. H. og F. Odell-Vereecken

1980 Verifying the Reliability of Lithic Use-Wear Assessments by 'Blind Tests': the Low-Power Approach. *Journal of Field Archaeology* 7(1):87-120.

Ogenhall, E.

2013 *Sten från E22, Norje Sunnansund. Ytterligare analys av sten från E22-projektet Sölve–Stensnäs Blekinge, Ysane socken, RAÄ 44, Lokal 12*. GAL.

Olausson, D.

1983 *Flint and groundstone axes in the Scanian neolithic : an evaluation of raw materials based on experiment*. Scripta minora (Kungl. humanistiska vetenskapssamfundet i Lund) 1982-1983:2, Lund.

Olausson, D., R. E. Hughes og A. Högberg

2012 A new look at Bjurselet the neolithic flint axe caches from Västerbotten, Sweden: Using non-destructive energy dispersive X-ray fluorescence analysis for provenance determination. *Acta Archaeologica* 83(1):83-103.

Ollé, A., A. Pedergnana, J. L. Fernández-Marchena, S. Martin, A. Borel og V. Aranda

2016 Microwear features on vein quartz, rock crystal and quartzite: A study combining Optical Light and Scanning Electron Microscopy. *Quaternary International*.

Olsen, A. B.

1981 Bruk av diabas i vestnorsk steinalder, Univesitetet, Bergen.

1992 *Kotedalen - En boplass gjennom 5000 År. Bind 1. Fangstbosetning og tidlig jordbruk i vestnorsk steinalder: Nye funn og perspektiver.* Historisk museum. Universitetet i Bergen, Bergen.

Olsen, A. B. og S. Alsaker

1984 Greenstone and diabase utilization in the stone age of western Norway: Technological and socio-cultural aspects of axe and adze production and distribution. *Norwegian Archaeological Review* 17(2):71-103.

Olsen, J., J. Heinemeier, P. Bennike, C. Krause, K. Margrethe Hornstrup og H. Thrane

2008 Characterisation and blind testing of radiocarbon dating of cremated bone. *Journal of Archaeological Science* 35(3):791-800.

Parkes, P. A.

1986 *Current scientific techniques in archaeology.* Croom Helm, London.

Paton, R.

1994 Speaking through stones: A study from northern Australia. *World Archaeology* 26(2):172-184.

Pearsall, D. M., K. Chandler-Ezell og A. Chandler-Ezell

2003 Identifying maize in neotropical sediments and soils using cob phytoliths. *Journal of Archaeological Science* 30(5):611-627.

Pitblado, B. L., C. Dehler, H. Neff og S. T. Nelson

2008 Pilot study experiments sourcing quartzite, Gunnison Basin, Colorado. *Geoarchaeology* 23(6):742-778.

Politis, G. G.

1996 Moving to produce: Nukak mobility and settlement patterns in Amazonia. *World Archaeology* 27(3):492-511.

Pollard, A. M.

1999 Geoarchaeology: An introduction. *Geological Society Special Publication* 165:7-14.

Porraz, G., J. E. Parkington, J.-P. Rigaud, C. E. Miller, C. Poggenpoel, C. Tribolo, W. Archer, C. R. Cartwright, A. Charrié-Duhaut, L. Dayet, M. Igreja, N. Mercier, P. Schmidt, C. Verna og P.-J. Texier

2013 The MSA sequence of Diepkloof and the history of southern African Late Pleistocene populations. *Journal of Archaeological Science* 40(9):3542-3552.

Porraz, G., P.-J. Texier, W. Archer, M. Piboule, J.-P. Rigaud og C. Tribolo

2013 Technological successions in the Middle Stone Age sequence of Diepkloof Rock Shelter, Western Cape, South Africa. *Journal of Archaeological Science* 40(9):3376-3400.

Prentiss, W. C.

1998 The reliability and validity of a lithic debitage typology: Implications for archaeological interpretation. *American Antiquity* 63(4):635-650.

Purdy, B. A.

1981 *Florida's Prehistoric Stone Technology*. University Presses of Florida, Gainesville.

Purdy, B. A. og H. K. Brooks

1971 Thermal alteration of silica minerals: an archeological approach. *Science (New York, N.Y.)* 173(3994):322.

Reitan, G.

2015 Rhyolitt på Østlandet - råstoff og teknologi i tidligneolitikum. *Nicolay* 124:11-21.

Reitan, G. og P. Persson

2014 *Vestfoldbaneprosjektet : arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn : B. 2 : Seinmesolittiske, neolittiske og yngre lokaliteter i Vestfold og Telemark*. cop. 2014, Kristiansand.

Risbøl, O.

2001 *Kulturminner og kulturmiljø i Gråfjell, Regionfelt Østlandet, Åmot kommune i Hedmark : arkeologiske registreringer 2000, fase 2*. NIKU publikasjoner (trykt utg.) 102. Norsk institutt for kulturminneforskning, Oslo.

Risch, R.

2011 Social and economic organization of stone axe production and distribution in the western Mediterranean. In *Stone Axe Studies III*, edited by V. Davis and M. Edmonds, pp. 99-118. Oxbow Books, Oxford.

Risch, R., N. Boivin, M. Petraglia, D. Gómez-Gras, R. Korisettar og D. Q. Fuller

2009 The Prehistoric Axe Factory at Sanganakallu-Kupgal (Bellary District), Southern India. *Internet Archaeology* (26).

Ross, A., B. Anderson og C. Campbell

2003 Gunumbah: Archaeological and Aboriginal meanings at a quarry site on Moreton Island, southeast Queensland. *Australian Archaeology* 57(1):75-81.

Roth, B. J. og H. L. Dibble

1998 Production and Transport of Blanks and Tools at the French Middle Paleolithic Site of Combe-Capelle Bas. *American Antiquity* 63(1):47-62.

Rots, V., E. Hayes, D. Cnuts, C. Lepers og R. Fullagar

2016 Making sense of residues on flaked stone artefacts: learning from blind tests. *PLoS ONE* 11.

Rots, V., L. Pirnay, P. Pirson og O. Baudoux

2006 Blind tests shed light on possibilities and limitations for identifying stone tool prehension and hafting. *Journal of Archaeological Science* 33(7):935-952.

Rottländer, R.

1975 THE FORMATION OF PATINA ON FLINT. *Archaeometry* 17(1):106-110.

Saville, A. og T. B. Ballin

2000 QUARTZ TECHNOLOGY IN SCOTTISH PREHISTORY. *Lithics* 21:45-51.

Schwarz-Mackensen, G. og W. Schneider

1987 The raw material of neolithic adzes and axes in central Europe: petrography and provenance. *Antiquity* 61:66.

Seong, C.

2004 Quartzite and Vein Quartz as Lithic Raw Materials Reconsidered: A View from the Korean Paleolithic. *Asian Perspectives* 43(1):73-91.

Shackley, S. M.

1998 Gamma Rays, X-Rays and Stone Tools: Some Recent Advances in Archaeological Geochemistry. *Journal of Archaeological Science* 25(3):259-270.

2011 *X-Ray Fluorescence Spectrometry (XRF) in Geoarchaeology*. Springer New York, New York, NY.

Shea, J. J.

1987 On accuracy and relevance in Lithic use-wear analysis. *Lithic Technology* 16(2-3):44-50.

Shepherd, W.

1972 *Flint: Its Origin, Properties and Uses*. Faber.

Sieveking, G. d. G. og M. B. Hart

1986 *The scientific study of flint and chert : proceedings of the fourth international flint symposium held at Brighton Polytechnic, 10-15 April 1983*. Cambridge University Press, Cambridge.

Simpson, D. N.

1996 Aspects of weathering of rhyolite and typological and technological considerations of this material based on the results of refitting. *Norwegian Archaeological Review* 29(2):79-87.

Sjurseike, R.

1994 Jaspisbruddet i Flendalen : en kilde til forståelse av sosiale relasjoner i eldre steinalder, Universitetet i Oslo, Upublisert magisteravhandling.

Skjelstad, G.

2003 Regionalitet i vestnorsk mesolitikum : råstoffbruk og sosiale grenser på Vestlandskysten i mellom- og senmesolitikum, Universitetet i Bergen, Upublisert hovedfagsoppgave.

Smith, G. M.

2010 Footprints across the black rock: temporal variability in prehistoric foraging territories and toolstone procurement strategies in the western Great Basin.(Report). *American Antiquity* 75(4):865.

Solheim, S.

2007 Sørvest-Norge i tidligneolittisk tid : en analyse av etniske grenser, Universitetet i Bergen, Upublisert mastergardsavhandling.

Sommerseth, I.

2014 Čuđojoganjálbmi - en tidlig metalltidsboplass fra Indre Finnmark - med spor etter opphold i eldre steinalder.

Speth, J. D., K. Newlander, A. A. White, A. K. Lemke og L. E. Anderson

2013 Early Paleoindian big-game hunting in North America: Provisioning or Politics? *Quaternary International* 285:111-139.

Spielbauer, R. H.

1976 *Chert Resources and Aboriginal Chert Utilization in Western Union County, Illinois*. Southern Illinois University.

Spjelkavik, S. O. S.

2016 Mohalsen-I, Vega : en arkeologisk og geologisk analyse av råstoffvariasjon og landskapsbruk i tidligmesolitikum. NTNU.

Stapert, D.

1976 Some natural surface modifications on flint in the Netherlands *Palaeohistoria* 18:7-41.

Stene, K., P. Persson, G. Njøs, S. A. Melvold og H. Damlien

2010 *Gråfjellprosjektet : Bind 3 : Steinalderundersøkelser ved Rena elv. Varia* (Kulturhistorisk museum. Fornminneseksjonen : trykt utg.) 76. Kulturhistorisk museum, Fornminneseksjonen, Oslo.

Stensrud, G.

2007 STEINRÅSTOFFET I ELDRE STEINALDER I TROMS: Symbolsk kommunikasjon eller optimal funksjon?, Universitetet i Tromsø, Upublisert masteravhandling.

Storemyr, P.

2012 Firesetting in the Stone Age chert quarries at Melsvik in Northern Norway? [Hentet 04.04.2017], <https://per-storemyr.net/2012/11/02/firesetting-in-the-stone-age-chert-quarries-at-melsvik-in-northern-norway/>.

Stout, D.

2002 Skill and Cognition in Stone Tool Production: An Ethnographic Case Study from Irian Jaya. *Current Anthropology* 43(5):693-722.

Summerhayes, G. R.

2008 Sourcing Techniques in Landscape Archaeology. In *Handbook of Landscape Archaeology*, edited by B. David and J. Thomas, pp. 530-535. Left Coast Press, Walnut Creek, California.

Sundström, L. og J. Apel

1998 An Early Neolithic Axe Production and Distribution System within a Semi-Sedentary Farming Society in Eastern Central Sweden, c. 3500 BC. In *Proceedings from the Third Flint Alternatives Conference at Uppsala, Sweden, October 18-20, 1996*, edited by L. Holm and K. Knutsson. Department of Archaeology and Ancient History, University of Uppsala Uppsala.

Sørensen, M.

2012 *Technology and tradition in the eastern Arctic, 2500 BC-AD 1200 : a dynamic technological investigation of lithic assemblages from the paleo-eskimo traditions of Greenland*. Meddelelser om Grønland (trykt utg.) 40. Museum of Tusculanum, Copenhagen.

Taçon, P. S. C.

1991 The power of stone: symbolic aspects of stone use and tool development in western Arnhem Land, Australia. *Antiquity* 65(247):192-207.

Tibbett, K.

2006 When East Is Northwest: Expanding the Archaeological Boundary for Leilira Blade Production. *Australian Archaeology* 62(1):26-30.

Toll, H. W.

1978 QUARTZITE QUA LITHIC MATERIAL IN ARCHAEOLOGY: QUALITIES AND QUANDARIES WITH SPECIAL REFERENCE TO USE-WEAR. *Plains Anthropologist* 23(79):47-67.

Tripati, S., A. Mudholkar, K. H. Vora, B. Ramalingeswara Rao, A. S. Gaur og A. S. Sundaresh

2010 Geochemical and mineralogical analysis of stone anchors from west coast of India: provenance study using thin sections, XRF and SEM-EDS. *Journal of Archaeological Science* 37(8):1999-2009.

Tsoraki, C.

2011 Stone-working traditions in the prehistoric Aegean: the production and consumption of edge tools at Late Neolithic Makriyalos. In *Stone Axe Studies III*, edited by V. Davis and M. Edmonds, pp. 231-244. Oxbow Books, Oxford.

Tykot, R. H.

2003 Determining the Source of Lithic Artifacts and Reconstructing Trade in the Ancient World. In *Written in Stone. The Multiple Dimensions of Lithic Analysis*, edited by N. Kardulias and R. W. Yerkes, pp. 59 - 85. Lexington Books, United States of America.

Vang Petersen, P.

1993 *Flint : fra Danmarks oldtid*. Høst & Søn, København.

Venditti, F., J. Tirillò og E. A. A. Garcea

2016 Identification and evaluation of post-depositional mechanical traces on quartz assemblages: An experimental investigation. *Quaternary International* 424:143-153.

Wadley, L. og H. Kempson

2011 A review of rock studies for archaeologists, and an analysis of dolerite and hornfels from the Sibudu area, KwaZulu-Natal. *Southern African Humanities* 23:87 - 107.

Wadley, L. og M. Mohapi

2008 A Segment is not a Monolith: evidence from the Howiesons Poort of Sibudu, South Africa. *Journal of Archaeological Science* 35(9):2594-2605.

Warren, G. og T. Neighbour

2004 Quality Quartz: working stone at a bronze age kerbed Cairn at Olcote, near Calanais, Isle of Lewis. *Norwegian Archaeological Review* 37(2):83-94.

Webb, J., A. Ford og J. Gorton

2007 [Special section on the Yiluo project] INFLUENCES ON SELECTION OF LITHIC RAW MATERIAL SOURCES AT HUIZUI, A NEOLITHIC/EARLY BRONZE AGE SITE IN NORTHERN CHINA. *Bulletin of the Indo-Pacific Prehistory Association* 27(0):86.

Welinder, S. og W. Griffin

1984 Raw material sources and an exchange network of the earliest farming society in central Sweden. *World Archaeology* 16(2):174-185.

Whallon, R.

2006 Social networks and information: Non-“utilitarian” mobility among hunter-gatherers. *Journal of Anthropological Archaeology* 25(2):259-270.

Williams-Thorpe, O., P. Potts og M. Jones

2004 Non-destructive provenancing of bluestone axe-heads in Britain. *Antiquity* 78(300):359-379.

Williams-Thorpe, O., P. C. Webb og M. C. Jones

2003 Non-destructive geochemical and magnetic characterisation of Group XVIII dolerite stone axes and shaft-hole implements from England. *Journal of Archaeological Science* 30(10):1237-1267.

Wray, C. F.

1948 Varieties and sources of flint found in New York State. *Pennsylvania Archaeologist* 18:25-43.

Wurz, S.

1999 The Howiesons Poort Backed Artefacts from Klasies River: An Argument for Symbolic Behaviour. *The South African Archaeological Bulletin* 54(169):38-50.

Åhman, E.

1967 Riksantikvarieämbetets norrlandsundersökningar IV. Petrografisk översikt av Umeälvs materialet. *Fornvännen* 1967 (62):8-11.

Åkerstrøm, J.

2012 Brent og glemt - varmpåvirket litisk materiale : - et case study på materialet fra Gråfjellprosjektet, Hedmark, Norge, Universitetet i Oslo, Upublisert masteravhandling.

Årskog, H. og L. I. Åstveit

2014 *Arkeologiske undersøkelser ved rv. 52 Hemsedalsfjellet. Lokalitet på høgfjellet med faser fra eldre og yngre steinalder. Æråker 77/2, Lærdal kommune.* Universitetet i Bergen.

Appendiks 1:

Materialer benyttet i blindtesten

Gruppe 1 - Flint - Løsfunn fra en arkeologisk lokalitet på Bjørøy, Hordaland

ID	5	10	24	25	28	33	37	61	62	64	100	114	115	142
----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----



Gruppe 2 - Flint - Dansk flint som er eksperimentelt knakket fra samme blokk

ID	54	76	107	140
----	----	----	-----	-----



Gruppe 5 - Kvarts - Eksperimentelt knakket fra samme blokk

ID	26	59	82	83	119	131	133	138	143	150
----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----



Gruppe 6 - Kvarts (Rosenkvarts) - Eksperimentelt knakket fra samme blokk

ID	6	15	57	74	135
----	---	----	----	----	-----



Gruppe 7 - Kvarts - Eksperimentelt knakket fra samme blokk

ID	13	55	69	117	127
----	----	----	----	-----	-----



Gruppe 8 - Bergkrystall - Eksperimentelt knakket fra samme blokk

ID	34	39	92	51	77	118	122	141
----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----



Gruppe 3 - Kvartsitt - Kvenvikvatn, Alta

ID	21	58
----	----	----



Gruppe 4 - Kvartsitt - Melsvika, Alta

ID	12	35	66	110	111	123
----	----	----	----	-----	-----	-----



Gruppe 9 - Kvartsitt - Femundsåsen, Røros, Sør-Trøndelag

ID	27	29	60	112
----	----	----	----	-----



Gruppe 10 - Kvartsitt - Kreklevatn 3, Aurland, Sogn og Fjordane

ID	48	104	128
----	----	-----	-----



Gruppe 11 - Kvartsitt - Kalhovd, Tinn, Telemark

ID	94	102	134
----	----	-----	-----



Gruppe 12 - Kvartsitt - Kjølskaret, Lærdal, Sogn og Fjordane

ID	4	20	30	32	52	56	89	132
----	---	----	----	----	----	----	----	-----



Gruppe 13 - Kvartsitt - Kreklevatn 2, Aurland, Sogn og Fjordane

ID	36	46	80
----	----	----	----



Gruppe 14 - Kvartsitt - Dokkfløy, Gausdal, Oppland

ID	9	14	18	31	38	65	68	88	101	139
----	---	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----



Gruppe 16 - Diabas - Kåbøl, Valer, Østfold

ID	11	22	23	44
----	----	----	----	----



Gruppe 17 - Diabas - Vestby, Akershus

ID	19	50	81	99	103
----	----	----	----	----	-----



Gruppe 18 - Basalt - Oslofeltet, Eksperimentelt knakket fra samme blokk

ID	2	86	97	120	147
----	---	----	----	-----	-----



Gruppe 19 - Basalt - Oslofeltet, Eksperimentelt knakket fra samme blokk

ID	3	75	124	125	126	129	148
----	---	----	-----	-----	-----	-----	-----



Gruppe 20 - Grønstein - Stegahaugen, Bømlo, Hordaland

ID	42	43	45	47	91	98	116	146
----	----	----	----	----	----	----	-----	-----



Gruppe 21 - Sandstein - Løsfunn fra en arkeologisk lokalitet på Bjørøy, Hordaland

ID	40	95
----	----	----



Gruppe 22 - Skifer - Eksperimentelt knakket fra samme blokk

ID	1	85	87	90	96	121	130	144	149	151
----	---	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----



Gruppe 23 - Rhyolitt - Siggjo, Bømlo, Hordaland

ID	41	105	136	145
----	----	-----	-----	-----



Gruppe 24 - Jaspis - Nautøya, Stord, Hordaland

ID	16	67	106	109
----	----	----	-----	-----



Appendiks 2:

Rådata fra blindtesten

Gruppe nr.	ID	Råstoff	Ekspert			Erfaren			Nybegynner		
			Kandidat 1	Kandidat 2	Kandidat 6	Kandidat 3	Kandidat 4	Kandidat 5	Kandidat 7	Kandidat 8	Kandidat 9
Gruppe 1	5	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint
	10	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Chert	Chert	Flint	Flint
	24	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Chert
	25	Flint	Flint 2	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Ukjent
	28	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Chert	Flint	Flint
	33	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Chert
	37	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Chert	Flint	Flint
	61	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint
	62	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint
	64	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Chert
	100	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint
	114	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Chert
	115	Flint	Flint 2	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Kvarts	Flint	Flint
	142	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Chert	Flint	Flint
Gruppe 2	54	Flint	Flint 1	Chertaktig flint	Chertaktig flint	Flint	Flint	Chert	Flint	Flint	Ukjent 7
	76	Flint	Flint 1	Chertaktig flint	Chertaktig flint	Flint	Flint	Chert	Flint	Flint	Ukjent 7
	107	Flint	Flint 1	Chertaktig flint	Chertaktig flint	Flint	Flint	Chert	Flint	Flint	Ukjent 7
	140	Flint	Flint 1	Chertaktig flint	Chertaktig flint	Flint	Flint	Chert	Flint	Flint	Ukjent 7
Gruppe 5	26	Kvarts	Kvarts/kvartsitt	Kvarts	Kvarts	Kvarts	Røykkvarts	Kvartsitt	Kvarts	Kvarts	Ukjent 3
	59	Kvarts	Kvarts/kvartsitt	Kvartsitt	Kvarts	Kvarts	Røykkvarts	Kvartsitt	Kvarts	Kvarts	Ukjent 3
	82	Kvarts	Kvarts/kvartsitt	Kvarts	Kvarts	Kvarts	Røykkvarts	Kvartsitt	Kvarts	Kvarts	Ukjent 3
	83	Kvarts	Kvarts/kvartsitt	Kvarts	Kvarts	Kvarts	Røykkvarts	Kvartsitt	Kvarts	Kvarts	Ukjent 3
	119	Kvarts	Kvarts/kvartsitt	Kvarts	Kvarts	Kvarts	Røykkvarts	Kvartsitt	Kvarts	Kvarts	Ukjent 3
	131	Kvarts	Kvarts/kvartsitt	Kvarts	Kvarts	Kvarts	Røykkvarts	Kvartsitt	Kvarts	Kvarts	Ukjent 3
	133	Kvarts	Kvarts/kvartsitt	Kvarts	Kvarts	Kvarts	Røykkvarts	Kvartsitt	Kvarts	Kvarts	Ukjent 3
	138	Kvarts	Kvarts/kvartsitt	Kvarts	Kvarts	Kvarts	Røykkvarts	Kvartsitt	Kvarts	Kvarts	Ukjent 3
	143	Kvarts	Kvarts/kvartsitt	Kvarts	Kvarts	Kvarts	Røykkvarts	Kvartsitt	Kvarts	Kvarts	Ukjent 3
	150	Kvarts	Kvarts/kvartsitt	Kvarts	Kvarts	Kvarts	Røykkvarts	Kvartsitt	Kvarts	Kvarts	Ukjent 3
Gruppe 6	6	Rosenkvarts	Rosenkvarts	Rosenkvarts	Rosenkvarts	Rosenkvarts	Kvarts 3	Kvartsitt	Rosenkvarts	Rosenkvarts	Kvarts 2
	15	Rosenkvarts	Rosenkvarts	Rosenkvarts	Rosenkvarts	Rosenkvarts	Kvarts 3	Kvartsitt	Rosenkvarts	Rosenkvarts	Kvarts 2
	57	Rosenkvarts	Rosenkvarts	Rosenkvarts	Rosenkvarts	Rosenkvarts	Kvarts 3	Kvartsitt	Rosenkvarts	Rosenkvarts	Kvarts 2
	74	Rosenkvarts	Rosenkvarts	Rosenkvarts	Rosenkvarts	Rosenkvarts	Kvarts 3	Kvartsitt	Rosenkvarts	Rosenkvarts	Kvarts 2
	135	Rosenkvarts	Rosenkvarts	Rosenkvarts	Rosenkvarts	Rosenkvarts	Kvarts 3	Kvartsitt	Rosenkvarts	Rosenkvarts	Kvarts 2

Gruppe nr.	ID	Råstoff	Ekspert			Erfaren			Nybegynner		
			Kandidat 1	Kandidat 2	Kandidat 6	Kandidat 3	Kandidat 4	Kandidat 5	Kandidat 7	Kandidat 8	Kandidat 9
Gruppe 7	13	Kvarts	Kvarts/kvartsitt	Kvarts	Kvarts	Kvarts	Kvartsitt	Kvartsitt	Bergkrystall	Kvarts	Kvartsitt
	55	Kvarts	Kvarts/kvartsitt	Kvarts	Kvarts	Kvarts	Kvartsitt	Kvartsitt	Kvarts	Kvarts	Kvarts
	69	Kvarts	Kvarts/kvartsitt	Kvarts	Kvarts	Kvarts	Kvartsitt	Kvartsitt	Bergkrystall	Kvarts	Kvartsitt
	117	Kvarts	Kvarts/kvartsitt	Kvarts	Brent kvarts	Kvarts	Kvartsitt	Kvartsitt	Kvarts	Kvarts	Kvartsitt
	127	Kvarts	Kvarts/kvartsitt	Bergkrystall	Kvarts	Kvarts	Kvartsitt	Bergkrystall	Bergkrystall	Kvarts	Kvartsitt
Gruppe 8	34	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall
	39	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall
	51	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall
	77	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall
	92	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall
	118	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall
	122	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall
141	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	Bergkrystall	
Gruppe 3	58	Kvartsitt	Kvarts/kvartsitt	Flint	Kvartsitt	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint	Flint
	21	Kvartsitt	Kvarts/kvartsitt	Flint	Kvartsitt	Flint	Flint	Flint	Flint	Kvarts	Flint
Gruppe 4	12	Kvartsitt	Kvarts/kvartsitt	Kvartsitt	Kvartsitt	Kvarts	Ukjent 7	Kvarts	Kvarts	Kvarts	Flint
	35	Kvartsitt	Ukjent	Chert	Rhyolitt	Flint	Ukjent	Skifer	Rhyolitt	Skifer	Ukjent
	66	Kvartsitt	Kvarts/kvartsitt	Kvartsitt	Kvartsitt	Kvarts	Ukjent 6	Kvarts	Kvarts	Kvarts	Ukjent 11
	110	Kvartsitt	Kvarts/kvartsitt	Kvartsitt	Kvartsitt	Kvarts	Røykkvarts	Kvarts	Kvarts	Kvarts	Ukjent 2
	111	Kvartsitt	Kvarts/kvartsitt	Flint	Kvartsitt	Kvarts	Ukjent 7	Kvarts	Kvarts	Kvarts	Flint
123	Kvartsitt	Kvarts/kvartsitt	Kvartsitt	Kvartsitt	Flint	Flint	Flint	Ukjent	Kvarts	Ukjent 11	
Gruppe 9	27	Kvartsitt	Kvartsitt 2	Kvartsitt	Ringsakerkvartsitt	Kvarts 2	Ukjent	Ukjent 8	Rhyolitt	Kvartsitt 2	Ukjent 8
	29	Kvartsitt	Kvarts/kvartsitt	Kvartsitt	Lærdalskvartsitt	Kvarts	Kvarts 4	Kvarts	Kvartsitt 1	Kvartsitt 3	Ukjent
	60	Kvartsitt	Ukjent	Kvartsitt	Ringsakerkvartsitt	Kvarts 2	Kvarts 4	Ukjent 8	Kvartsitt 1	Kvartsitt 2	Ukjent
	112	Kvartsitt	Kvartsitt 2	Kvartsitt	Ringsakerkvartsitt	Kvarts 2	Granitt	Ukjent 8	Ukjent	Kvartsitt 2	Ukjent 8
Gruppe 10	48	Kvartsitt	Kvarts/kvartsitt	Kvartsitt	Kvartsitt	Kvarts	Kvarts 2	Kvartsitt	Kvarts	Kvarts	Kvarts/kvartsitt
	104	Kvartsitt	Kvarts/kvartsitt	Kvartsitt	Kvartsitt	Kvarts	Kvarts 2	Kvartsitt	Kvarts	Kvarts	Kvarts/kvartsitt
	128	Kvartsitt	Kvarts/kvartsitt	Kvartsitt	Kvartsitt	Kvarts	Kvarts 2	Kvarts	Kvarts	Kvarts	Kvarts/kvartsitt
Gruppe 11	94	Kvartsitt	Kvarts/kvartsitt	Kvartsitt	Kvartsitt	Kvarts	Kvarts 2	Kvarts	Kvarts	Kvarts	Ukjent 2
	102	Kvartsitt	Kvarts/kvartsitt	Kvartsitt	Kvartsitt	Kvarts	Kvarts 2	Kvarts	Kvarts	Kvarts	Ukjent 2
	134	Kvartsitt	Kvarts/kvartsitt	Kvartsitt	Kvartsitt	Kvarts	Ukjent 6	Kvarts	Kvarts	Kvarts	Ukjent 2

Gruppe nr.	ID	Råstoff	Ekspert			Erfaren			Nybegynner		
			Kandidat 1	Kandidat 2	Kandidat 6	Kandidat 3	Kandidat 4	Kandidat 5	Kandidat 7	Kandidat 8	Kandidat 9
Gruppe 12	4	Kvartsitt	Kvarts 1	Kvartsitt	Kvartsitt	Kvarts	Kvarts 3	Kvarts	Kvarts	Kvarts	Kvarts/kvartsitt
	20	Kvartsitt	Kvarts 1	Kvartsitt	Kvartsitt	Kvarts	Kvarts 2	Kvarts	Kvarts	Kvarts	Kvarts/kvartsitt
	30	Kvartsitt	Kvarts 1	Kvartsitt	Kvartsitt	Kvarts	Kvarts 2	Kvarts	Kvarts	Kvarts	Kvarts/kvartsitt
	32	Kvartsitt	Kvarts/kvartsitt	Kvartsitt	Kvartsitt	Kvarts	Kvarts 2	Kvarts	Kvarts	Kvarts	Ukjent 2
	52	Kvartsitt	Kvarts 1	Kvartsitt	Kvartsitt	Kvarts	Kvarts 2	Kvarts	Kvarts	Kvarts	Kvarts/kvartsitt
	56	Kvartsitt	Kvarts 1	Kvartsitt	Kvartsitt	Kvarts	Kvarts 2	Kvarts	Kvarts	Kvarts	Kvarts/kvartsitt
	89	Kvartsitt	Kvarts 1	Kvartsitt	Kvartsitt	Kvarts	Kvarts 2	Kvarts	Kvarts	Kvarts	Kvarts/kvartsitt
132	Kvartsitt	Kvarts/kvartsitt	Kvartsitt	Kvartsitt	Kvarts	Kvarts 2	Kvarts	Kvarts	Kvarts	Kvarts	Kvarts/kvartsitt
Gruppe 13	36	Kvartsitt	Kvarts/kvartsitt	Kvartsitt	Lærdalskvartsitt	Kvarts	Kvarts 1	Ukjent 9	Chert	Kvarts	Ukjent 1
	46	Kvartsitt	Kvarts/kvartsitt	Kvartsitt	Lærdalskvartsitt	Kvarts	Kvarts 1	Kvarts	Kvarts	Kvarts	Ukjent 1
	80	Kvartsitt	Kvarts/kvartsitt	Kvartsitt	Lærdalskvartsitt	Kvarts 2	Kvarts 4	Ukjent 9	Ukjent	Kvarts	Ukjent
Gruppe 14	9	Kvartsitt	Kvartsitt 1	Kvartsitt	Kvartsitt 1	Gneis 1	Granitt	Ukjent 4	Granitt	Kvartsitt 2	Bergart
	14	Kvartsitt	Kvartsitt 1	Kvartsitt	Kvartsitt 1	Gneis 1	Granitt	Ukjent 4	Granitt	Kvartsitt 2	Bergart
	18	Kvartsitt	Kvartsitt 1	Kvartsitt	Kvartsitt 1	Gneis 1	Granitt	Ukjent 4	Granitt	Kvartsitt 2	Bergart
	31	Kvartsitt	Kvartsitt 1	Kvartsitt	Kvartsitt 1	Gneis 1	Granitt	Ukjent 4	Granitt	Kvartsitt 2	Bergart
	38	Kvartsitt	Kvartsitt 1	Kvartsitt	Kvartsitt 1	Gneis	Granitt	Ukjent 4	Granitt	Kvartsitt 2	Bergart
	65	Kvartsitt	Kvartsitt 1	Kvartsitt	Kvartsitt 1	Gneis 1	Granitt	Ukjent 4	Granitt	Kvartsitt 2	Bergart
	68	Kvartsitt	Ukjent	Kvartsitt	Kvartsitt 2	Kvarts	Kvarts 4	Kvarts	Kvartsitt 1	Kvartsitt 4	Ukjent
	88	Kvartsitt	Kvartsitt 1	Kvartsitt	Kvartsitt 1	Gneis 1	Granitt	Ukjent 4	Granitt	Kvartsitt 2	Bergart
	101	Kvartsitt	Kvartsitt 1	Kvartsitt	Kvartsitt 1	Gneis 1	Granitt	Ukjent 4	Granitt	Kvartsitt 2	Bergart
139	Kvartsitt	Kvartsitt 1	Kvartsitt	Kvartsitt 1	Gneis 1	Granitt	Ukjent 4	Granitt	Kvartsitt 2	Bergart	
Gruppe 16	11	Diabas	Ukjent	Bergart	Ukjent	Ukjent 4	Ukjent	Ukjent 6	Kvartsitt 3	Chert	Ukjent
	22	Diabas	Ukjent	Bergart	Ukjent	Ukjent 4	Ukjent	Skifer	Kvartsitt 3	Chert	Ukjent
	23	Diabas	Ukjent	Bergart	Ukjent	Sandstein	Ukjent	Skifer	Sandstein	Ukjent	Ukjent
	44	Diabas	Ukjent	Bergart	Ukjent	Ukjent 4	Ukjent	Skifer	Kvartsitt 3	Chert	Ukjent
Gruppe 17	19	Diabas	Bergart 1	Diabas	Basalt	Gneis 3	Ukjent 3	Ukjent 5	Granitt	Ukjent 4	Ukjent 10
	50	Diabas	Bergart 1	Diabas	Basalt	Gneis 3	Ukjent 3	Ukjent 5	Granitt	Ukjent 4	Ukjent 10
	81	Diabas	Bergart 1	Diabas	Basalt	Gneis 3	Ukjent 3	Ukjent 5	Granitt	Ukjent 4	Ukjent 10
	99	Diabas	Bergart 1	Diabas	Basalt	Gneis 3	Ukjent 3	Ukjent 5	Granitt	Ukjent 4	Ukjent 10
	103	Diabas	Bergart 1	Diabas	Basalt	Gneis 3	Granitt	Ukjent 5	Granitt	Ukjent 4	Ukjent 10
Gruppe 18	2	Basalt	Bergart 3	Kvartsitt	Ukjent 1	Ukjent 2	Ukjent 1	Ukjent 1	Granitt	Ukjent 2	Ukjent 5
	86	Basalt	Bergart 3	Kvartsitt	Ukjent 1	Ukjent 2	Ukjent 1	Ukjent 1	Granitt	Ukjent 2	Ukjent 5
	97	Basalt	Bergart 3	Kvartsitt	Ukjent 1	Ukjent 2	Ukjent 1	Ukjent 1	Granitt	Ukjent 2	Ukjent 5
	120	Basalt	Bergart 3	Kvartsitt	Ukjent 1	Ukjent 2	Ukjent 1	Ukjent 1	Granitt	Ukjent 2	Ukjent 5
	147	Basalt	Bergart 3	Kvartsitt	Ukjent 1	Ukjent 2	Ukjent 1	Ukjent 1	Granitt	Ukjent 2	Ukjent 5

Gruppe nr.	ID	Råstoff	Ekspert			Erfaren			Nybegynner		
			Kandidat 1	Kandidat 2	Kandidat 6	Kandidat 3	Kandidat 4	Kandidat 5	Kandidat 7	Kandidat 8	Kandidat 9
Gruppe 19	3	Basalt	Bergart 4	Kvartsitt	Ukjent 2	Ukjent 3	Ukjent 4	Ukjent 2	Granitt	Ukjent 3	Ukjent 6
	75	Basalt	Bergart 4	Kvartsitt	Ukjent 2	Ukjent 1	Ukjent 4	Ukjent 2	Granitt	Ukjent 3	Ukjent 6
	124	Basalt	Bergart 4	Kvartsitt	Ukjent 2	Ukjent 1	Ukjent 4	Ukjent 2	Granitt	Ukjent 3	Ukjent 6
	125	Basalt	Bergart 4	Kvartsitt	Ukjent 2	Ukjent 1	Ukjent 1	Ukjent 2	Granitt	Ukjent 3	Ukjent 6
	126	Basalt	Bergart 4	Kvartsitt	Ukjent 2	Ukjent 1	Ukjent 4	Ukjent 2	Granitt	Ukjent 3	Ukjent 6
	129	Basalt	Bergart 4	Kvartsitt	Ukjent 2	Ukjent 1	Ukjent 4	Ukjent 2	Granitt	Ukjent 3	Ukjent 6
	148	Basalt	Bergart 4	Kvartsitt	Ukjent 2	Ukjent 1	Ukjent 4	Ukjent 2	Granitt	Ukjent 3	Ukjent 6
Gruppe 20	42	Grønnstein	Ukjent	Bergart	Ukjent	Ukjent 3	Ukjent 5	Ukjent 6	Chert	Chert	Ukjent
	43	Grønnstein	Ukjent	Bergart	Kvartsitt	Ukjent 3	Ukjent 5	Ukjent 6	Kvartsitt 1	Ukjent	Ukjent
	45	Grønnstein	Ukjent	Bergart	Rhyolitt	Ukjent 5	Ukjent	Skifer	Kvartsitt 1	Ukjent 6	Ukjent
	47	Grønnstein	Ukjent	Bergart	Basalt	Ukjent 3	Ukjent 5	Skifer	Kvartsitt 1	Chert	Ukjent
	91	Grønnstein	Ukjent	Bergart	Basalt	Ukjent 3	Ukjent 5	Ukjent 7	Kvartsitt 3	Chert	Ukjent
	98	Grønnstein	Ukjent	Bergart	Basalt	Gneis 3	Ukjent 3	Skifer	Granitt	Ukjent 6	Ukjent
	116	Grønnstein	Ukjent	Bergart	Ukjent	Ukjent 3	Ukjent 5	Ukjent 6	Kvartsitt 3	Chert	Ukjent
	146	Grønnstein	Ukjent	Bergart	Basalt	Ukjent 3	Ukjent	Ukjent 7	Kvartsitt 3	Chert	Ukjent
Gruppe 21	40	Sandstein	Sandstein	Sandstein	Sandstein	Kalkstein	Sandstein	Sandstein	Sandstein	Ukjent 7	Ukjent 9
	95	Sandstein	Sandstein	Sandstein	Sandstein	Sandstein	Sandstein	Sandstein	Sandstein	Ukjent 7	Ukjent 9
Gruppe 22	1	Skifer	Bergart 2	Skifer	Skifer	Skifer	Skifer	Skifer	Skifer	Ukjent 1	Skifer
	85	Skifer	Bergart 2	Skifer	Skifer	Skifer	Skifer	Skifer	Skifer	Ukjent 1	Skifer
	87	Skifer	Bergart 2	Skifer	Skifer	Skifer	Skifer	Skifer	Skifer	Ukjent 1	Skifer
	90	Skifer	Bergart 2	Skifer	Skifer	Skifer	Skifer	Skifer	Skifer	Ukjent 1	Skifer
	96	Skifer	Bergart 2	Skifer	Skifer	Skifer	Skifer	Skifer	Skifer	Ukjent 1	Skifer
	121	Skifer	Bergart 2	Skifer	Skifer	Skifer	Skifer	Skifer	Skifer	Ukjent 1	Skifer
	130	Skifer	Bergart 2	Skifer	Skifer	Skifer	Skifer	Skifer	Skifer	Ukjent 1	Skifer
	144	Skifer	Bergart 2	Skifer	Skifer	Skifer	Skifer	Skifer	Skifer	Ukjent 1	Skifer
	149	Skifer	Bergart 2	Skifer	Skifer	Skifer	Skifer	Skifer	Skifer	Ukjent 1	Skifer
	151	Skifer	Bergart 2	Skifer	Skifer	Skifer	Skifer	Skifer	Skifer	Ukjent 1	Skifer
Gruppe 23	41	Rhyolitt	Ukjent	Rhyolitt	Ukjent	Gneis 4	Gneis	Skifer	Ukjent	Ukjent 8	Ukjent
	105	Rhyolitt	Ukjent	Bergart	Basalt	Flint	Ukjent	Ukjent 7	Kvartsitt 1	Ukjent 8	Ukjent
	136	Rhyolitt	Ukjent	Bergart	Basalt	Gneis 2	Ukjent 4	Ukjent 5	Kvartsitt 3	Ukjent 8	Ukjent
	145	Rhyolitt	Ukjent	Diabas	Rhyolitt	Ukjent 5	Ukjent	Skifer	Granitt	Ukjent 6	Diabas
Gruppe 24	16	Jaspis	Jaspis	Rhyolitt	Jaspis	Ukjent 6	Ukjent 2	Ukjent 3	Rhyolitt	Jaspis	Ukjent 5
	67	Jaspis	Jaspis	Rhyolitt	Jaspis	Ukjent 6	Ukjent 2	Ukjent 3	Rhyolitt	Jaspis	Ukjent 5
	106	Jaspis	Jaspis	Rhyolitt	Jaspis	Ukjent 6	Ukjent 2	Ukjent 3	Rhyolitt	Jaspis	Ukjent 5
	109	Jaspis	Jaspis	Rhyolitt	Jaspis	Ukjent 6	Ukjent 2	Ukjent 3	Rhyolitt	Jaspis	Ukjent 5

Appendiks 3:

Forenklet rådata fra blindtesten

(For kalkulering av presisjon)

Legend

- 1 - Flint
- 2 - Chert
- 3 - Kvarts
- 4 - Kvartsitt
- 5 - Bergkrystall
- 6 - Bergart
- 7 - Skifer
- 8 - Kvarts/Kvartsitt
- 9 - Rhyolitt
- 10 - Jaspis
- 11 - Gneis
- 12 - Granitt
- 13 - Basalt
- 14 - Sandstein
- 15 - Diabas
- 16 - Kalkstein
- 17 - Ukjent
- 18 - Røykkvarts
- 19 - Lærdalskvartsitt
- 20 - Ringsakerkvartsitt

Gruppe nr.	ID	Råstoff	Ekspert			Erfaren			Nybegynner		
			Kandidat 1	Kandidat 2	Kandidat 6	Kandidat 3	Kandidat 4	Kandidat 5	Kandidat 7	Kandidat 8	Kandidat 9
Gruppe 1	5	Flint	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	10	Flint	1	1	1	1	1	2	2	1	1
	24	Flint	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	25	Flint	1	1	1	1	1	1	1	1	17
	28	Flint	1	1	1	1	1	1	2	1	1
	33	Flint	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	37	Flint	1	1	1	1	1	1	2	1	1
	61	Flint	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	62	Flint	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	64	Flint	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	100	Flint	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	114	Flint	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	115	Flint	1	1	1	1	1	1	3	1	1
142	Flint	1	1	1	1	1	1	2	1	1	
Gruppe 2	54	Flint	1	1	1	1	1	2	1	1	17
	76	Flint	1	1	1	1	1	2	1	1	17
	107	Flint	1	1	1	1	1	2	1	1	17
	140	Flint	1	1	1	1	1	2	1	1	17
Gruppe 5	26	Kvarts	8	3	3	3	18	4	3	3	17
	59	Kvarts	8	4	3	3	18	4	3	3	17
	82	Kvarts	8	3	3	3	18	4	3	3	17
	83	Kvarts	8	3	3	3	18	4	3	3	17
	119	Kvarts	8	3	3	3	18	4	3	3	17
	131	Kvarts	8	3	3	3	18	4	3	3	17
	133	Kvarts	8	3	3	3	18	4	3	3	17
	138	Kvarts	8	3	3	3	4	4	3	3	17
	143	Kvarts	8	3	3	3	18	4	3	3	17
150	Kvarts	8	3	3	3	18	4	3	3	17	
Gruppe 6	6	Rosenkvarts	3	3	3	3	3	4	3	3	3
	15	Rosenkvarts	3	3	3	3	3	4	3	3	3
	57	Rosenkvarts	3	3	3	3	3	4	3	3	3
	74	Rosenkvarts	3	3	3	3	3	4	3	3	3
	135	Rosenkvarts	3	3	3	3	3	4	3	3	3

Gruppe nr.	ID	Råstoff	Ekspert			Erfaren			Nybegynner		
			Kandidat 1	Kandidat 2	Kandidat 6	Kandidat 3	Kandidat 4	Kandidat 5	Kandidat 7	Kandidat 8	Kandidat 9
Gruppe 7	13	Kvarts	8	3	3	3	4	4	5	3	4
	55	Kvarts	8	3	3	3	4	4	3	3	3
	69	Kvarts	8	3	3	3	4	4	5	3	4
	117	Kvarts	8	3	3	3	4	4	3	3	4
	127	Kvarts	8	5	3	3	4	5	5	3	4
Gruppe 8	34	Bergkrystall	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	39	Bergkrystall	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	51	Bergkrystall	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	77	Bergkrystall	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	92	Bergkrystall	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	118	Bergkrystall	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	141	Bergkrystall	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Gruppe 3	58	Kvartsitt	8	1	4	1	1	1	1	1	1
	21	Kvartsitt	8	1	4	1	1	1	1	3	1
Gruppe 4	12	Kvartsitt	8	4	4	3	17	3	3	3	1
	35	Kvartsitt	17	2	9	1	17	7	9	7	17
	66	Kvartsitt	8	4	4	3	17	3	3	3	17
	110	Kvartsitt	8	4	4	3	3	3	3	3	17
	111	Kvartsitt	8	1	4	3	17	3	3	3	1
123	Kvartsitt	8	4	4	1	1	1	17	3	17	
Gruppe 9	27	Kvartsitt	4	4	20	3	17	17	9	4	17
	29	Kvartsitt	8	4	19	3	3	3	4	4	17
	60	Kvartsitt	17	4	20	3	3	17	4	4	17
	112	Kvartsitt	4	4	20	3	12	17	17	4	17
Gruppe 10	48	Kvartsitt	8	4	4	3	3	4	3	3	8
	104	Kvartsitt	8	4	4	3	3	4	3	3	8
	128	Kvartsitt	8	4	4	3	3	3	3	3	8
Gruppe 11	94	Kvartsitt	8	4	4	3	3	3	3	3	17
	102	Kvartsitt	8	4	4	3	3	3	3	3	17
	134	Kvartsitt	8	4	4	3	17	3	3	3	17

Gruppe nr.	ID	Råstoff	Ekspert			Erfaren			Nybegynner		
			Kandidat 1	Kandidat 2	Kandidat 6	Kandidat 3	Kandidat 4	Kandidat 5	Kandidat 7	Kandidat 8	Kandidat 9
Gruppe 12	4	Kvartsitt	3	4	4	3	3	3	3	3	8
	20	Kvartsitt	3	4	4	3	3	3	3	3	8
	30	Kvartsitt	3	4	4	3	3	3	3	3	8
	32	Kvartsitt	8	4	4	3	3	3	3	3	17
	52	Kvartsitt	3	4	4	3	3	3	3	3	8
	56	Kvartsitt	3	4	4	3	3	3	3	3	8
	89	Kvartsitt	3	4	4	3	3	3	3	3	8
132	Kvartsitt	8	4	4	3	3	3	3	3	8	
Gruppe 13	36	Kvartsitt	8	4	19	3	3	17	2	3	17
	46	Kvartsitt	8	4	19	3	3	3	3	3	17
	80	Kvartsitt	8	4	19	3	3	17	17	3	17
Gruppe 14	9	Kvartsitt	4	4	4	11	12	17	12	4	6
	14	Kvartsitt	4	4	4	11	12	17	12	4	6
	18	Kvartsitt	4	4	4	11	12	17	12	4	6
	31	Kvartsitt	4	4	4	11	12	17	12	4	6
	38	Kvartsitt	4	4	4	11	12	17	12	4	6
	65	Kvartsitt	4	4	4	11	12	17	12	4	6
	68	Kvartsitt	17	4	4	3	3	3	4	4	17
	88	Kvartsitt	4	4	4	11	12	17	12	4	6
	101	Kvartsitt	4	4	4	11	12	17	12	4	6
139	Kvartsitt	4	4	4	11	12	17	12	4	6	
Gruppe 16	11	Diabas	17	6	17	17	17	17	4	2	17
	22	Diabas	17	6	17	17	17	7	4	2	17
	23	Diabas	17	6	17	14	17	7	14	17	17
	44	Diabas	17	6	17	17	17	7	4	2	17
Gruppe 17	19	Diabas	6	15	13	11	17	17	12	17	17
	50	Diabas	6	15	13	11	17	17	12	17	17
	81	Diabas	6	15	13	11	17	17	12	17	17
	99	Diabas	6	15	13	11	17	17	12	17	17
	103	Diabas	6	15	13	11	12	17	12	17	17
Gruppe 18	2	Basalt	6	4	17	17	17	17	12	17	17
	86	Basalt	6	4	17	17	17	17	12	17	17
	97	Basalt	6	4	17	17	17	17	12	17	17
	120	Basalt	6	4	17	17	17	17	12	17	17
	147	Basalt	6	4	17	17	17	17	12	17	17

Gruppe nr.	ID	Råstoff	Ekspert			Erfaren			Nybegynner		
			Kandidat 1	Kandidat 2	Kandidat 6	Kandidat 3	Kandidat 4	Kandidat 5	Kandidat 7	Kandidat 8	Kandidat 9
Gruppe 19	3	Basalt	6	4	17	17	17	17	12	17	17
	75	Basalt	6	4	17	17	17	17	12	17	17
	124	Basalt	6	4	17	17	17	17	12	17	17
	125	Basalt	6	4	17	17	17	17	12	17	17
	126	Basalt	6	4	17	17	17	17	12	17	17
	129	Basalt	6	4	17	17	17	17	12	17	17
	148	Basalt	6	4	17	17	17	17	12	17	17
Gruppe 20	42	Grønnstein	17	6	17	17	17	17	2	2	17
	43	Grønnstein	17	6	4	17	17	17	4	17	17
	45	Grønnstein	17	6	9	17	17	7	4	17	17
	47	Grønnstein	17	6	13	17	17	7	4	2	17
	91	Grønnstein	17	6	13	17	17	17	4	2	17
	98	Grønnstein	17	6	13	11	17	7	12	17	17
	116	Grønnstein	17	6	17	17	17	17	4	2	17
	146	Grønnstein	17	6	13	17	17	17	4	2	17
Gruppe 21	40	Sandstein	14	14	14	16	14	14	14	17	17
	95	Sandstein	14	14	14	14	14	14	14	17	17
Gruppe 22	1	Skifer	6	7	7	7	7	7	7	17	7
	85	Skifer	6	7	7	7	7	7	7	17	7
	87	Skifer	6	7	7	7	7	7	7	17	7
	90	Skifer	6	7	7	7	7	7	7	17	7
	96	Skifer	6	7	7	7	7	7	7	17	7
	121	Skifer	6	7	7	7	7	7	7	17	7
	130	Skifer	6	7	7	7	7	7	7	17	7
	144	Skifer	6	7	7	7	7	7	7	17	7
	149	Skifer	6	7	7	7	7	7	7	17	7
151	Skifer	6	7	7	7	7	7	7	17	7	
Gruppe 23	41	Rhyolitt	17	9	17	11	11	7	17	17	17
	105	Rhyolitt	17	6	13	1	17	17	4	17	17
	136	Rhyolitt	17	6	13	11	17	17	4	17	17
	145	Rhyolitt	17	15	9	17	17	7	12	17	15
Gruppe 24	16	Jaspis	10	9	10	17	17	17	9	10	17
	67	Jaspis	10	9	10	17	17	17	9	10	17
	106	Jaspis	10	9	10	17	17	17	9	10	17
	109	Jaspis	10	9	10	17	17	17	9	10	17