

NGU Rapport 2010.069

Undersøkelse av pukkforekomster ved Kjevik
og Krogevann, Kristiansand, Vest-Agder.

Rapport nr.: 2010.069		ISSN	Gradering: Fortrolig til Januar 2013	
Tittel: Undersøkelse av pukkeforekomster ved Kjevik og Krogevann, Kristiansand, Vest-Agder.				
Forfatter: Mogens Marker og Eyolf Erichsen		Oppdragsgiver: Asplan Viak		
Fylke: Vest-Agder		Kommune: Kristiansand		
Kartblad (M=1:250.000) Arendal		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1511 II Høvåg, 1511 III Kristiansand		
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 24	Pris: 150	
Feltarbeid utført: 09.-15.09. 2010		Rapportdato: 5.01.2011	Prosjektnr.: 336400	Ansvarlig: <i>Prof. Richard Neuberg</i>
Sammendrag:				
<p>To områder er kartlagt i Kristiansand området med hensyn på etablering av pukkkuttak.</p> <p>Området ved Kjevik domineres av en rødlig granitt med antatt god til middels kvalitet. Pga. den homogene berggrunnsgeologien ansees området som tilfredsstillende kartlagt mht. omfang av antall materialtekniske prøver.</p> <p>Geologien innenfor Krogevann området er mer varierende, men domineres av ulike gneis varianter. Kvaliteten innenfor det arealmessig største området innenfor den kartlagte forekomsten består av bergarter med en antatt god kvalitet. I og med at det kun er tatt en prøve per bergartstype i området, anbefales det å ta noen flere prøver slik at en kan få avklart om det opptrer kvalitetsvariasjoner innenfor et aktuelt uttaksområde.</p>				
Emneord: Geologi	Kristiansand		Vest-Agder	
Geologisk kartlegging	Pukk		Petrologi	
Mekanisk analyse	Los Angeles		Kulemølle	

INNHold

1. FORORD	4
2. FELTUNDERSØKELSER	5
3. GEOLOGI	5
3.1 Introduksjon til de geologiske kartene	5
3.2 Bergartsbeskrivelse	5
4. KJEVIK-OMRÅDET	6
4.1 Bergarter	6
5. KROGEVANN-OMRÅDET	8
5.1 Bergarter	8
6. MATERIALTEKNISKE EGENSKAPER	15
7. KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER	21

- Vedlegg 1: Mikroskopisk analyse av bergarter
2: Geologisk kart over Kjevik området
3: Geologisk kart over Krogevann området

1. FORORD

Den geologiske kartleggingen av mulige nye uttaksområder for pukk ved Kjevik og Krogevann ble utført 9.-15. september 2010 for Asplan Viak. Deretter ble det av Ringknuten pukkverk utsprengt 9 prøver av de viktigste bergartene. For disse er det utført mekanisk analyser gjennomført på NGU. Formålet var å kartlegge og vurdere bergarter og deres mekaniske egenskaper i de to områdene, hvor det ikke tidligere har vært drift.

Trondheim 5.1. 2011

Mogens Marker
Seniorforsker

Eyolf Erichsen
Seniorforsker

2. FELTUNDERSØKELSER

Basis for kartleggingen var topografiske kart i målestokk 1: 5 000 sammenstilt av Økonomisk kart med 5 meter høydekurveintervaller.

Området er generelt velblottet. Kun mindre områder er dekket av løsmasser som i det Ø-V-gående dalsøkket gjennom Brennevinskjerr i Kjevik-området og rundt et deponi i den nordøstlige delen av Krogevann-området. Ellers antas det at løsmassene har liten tykkelse.

3. GEOLOGI

3.1 Introduksjon til de geologiske kartene

Bergartenes utbredelse fremgår av de geologiske kartene for henholdsvis Kjevik- og Krogevann-området (vedlegg 2 og 3). Områdene har helt forskjellige bergarter og behandles derfor i det følgende hver for seg. På de geologiske kartene er observasjoner av geologien i felt angitt med en kraftigere fargenyans. Der bergartene har tynne innslag av andre bergarter er det bare vist på observasjonene. For eksempel angir grønne streker i gneisene i Krogevann-området tynne lag av amfibolitt og røde streker i den urene kvartsitten i Kjevik-området ganger av rød granitt. Hvor bergartene har en lagdeling eller foliasjon (oppspaltning) er orienteringen vist med et symbol (se de geologiske kartene), hvor kompassretningen er angitt for strøket og fallet vinkelrett på vist i grader. Strøk og fall målinger brukes bla. til å utlede fortsettelsen av en bergart i strøkretningen.

I forbindelse med kartleggingen ble det tatt 9 prøver for mekanisk analyse i de to områdene. Prøvepunktene er vist på de geologiske kartene. For alle prøvene ble det laget tynnslip for mikroskopisk analyse (vedlegg 1). Noen prøver er en blanding av to bergartstyper (betegnet A og B), som er blitt mikroskopert hver for seg. Vedlegg 1 angir blandingsforholdene i analyseprøvene for mekanisk analyse.

3.2 Bergartsbeskrivelse

Det ble fra de 9 prøvene til mekanisk analyse uttatt 13 prøver til mikroskopisk analyse. Prøvelokalitetene fremgår av de geologiske kartene. Den mikroskopiske undersøkelsen er oppsummert i vedlegg 1. Følgende parametere ble undersøkt:

Mineralsammensetning. Mineralsammensetningen ble vurdert visuelt. Det finnes to vanlige typer feltspat i de fleste prøvene, nemlig kalifeltspat (mikroklin) og plagioklas. Begge tilhører samme mineralgruppe, men mens kalifeltspat inneholder kalium inneholder plagioklas natrium og kalsium. Plagioklas er i enkelte prøver sterkt omdannet til *sericitt* (meget finkornet lys glimmer), *saussuritt* (meget finkornet epidot) og *Na-rik plagioklas* innenfor omrisset av de opprinnelige korn. Alt er regnet som plagioklas i analysen. Erfaring fra andre områder viser at en sterk plagioklasomdannelse styrker de mekaniske egenskapene. Kalifeltspat omdannes kun sjeldent, og et høyt innhold av kalifeltspat gir ofte dårligere mekaniske egenskaper.

Tekstur. *Serialt kornet* betyr at bergarten har en jevn fordeling av kornstørrelse, og dette gjelder nesten alle områdets bergarter. *Porfyroblastisk* betyr at bergarten har en bimodal fordeling i kornstørrelse med distinkt større korn i en finere kornet matriks.

Kornstørrelse og korngrenser. Kornstørrelsen er angitt som variasjonen målt i slipet. Gjennomsnittskornstørrelsen vil ligge et sted i den groveste halvpart av intervallet. Finkornet betyr at kornstørrelsen er under 1 mm. Hvis kornstørrelsen er mellom 1 og 5 mm betegnes bergarten som mellomkornet. Mindre kornstørrelse bidrar oftest til bedre mekaniske egenskaper. Korngrenser er i alle slip *lobate* (uregelmessig buktet) og viser moderat deformasjon. Generelt vil mer kompliserte korngrenser bidra til en forbedring av de mekaniske egenskapene, da mineralene vil bli sterkere knyttet sammen.

4. KJEVIK-OMRÅDET

4.1 Bergarter

Som det geologiske kart viser (vedlegg 2), består Kjevik-området alt overveiende av massiv rød granitt. Denne har underordnet langstrakte inneslutninger av en grå mellomkornet bergart, som ble kalt grå granitt i felt, men som ved mikroskoperingen viste seg å være uren kvartsitt. Inneslutningene har generelt en NNØ-SSV orientering og er oftest gjennomtrengt med større mengder årer av rød granitt, så grensen til granitten blir diffus. Endelig forekommer en del små linser og to større legemer av amfibolitt.

Rød granitt er mellomkornet, massiv og uten tydelig foliasjon (figur 1). Noen partier kan være litt mer grove i kornstørrelse (figur 2), men ellers er variasjonen liten. Mikroskopieringen (vedlegg 1) viser at bergarten har en normal granittsammensetning, hvor kalifeltspat dominerer. Mørkt mineral er biotitt.

Uren kvartsitt er en mellomkornet, diffust båndet grå bergart, som i tynnslip viser seg å bestå av 80-90% kvarts. Resten består av kalifeltspat, plagioklas og biotitt, og derfor betegnes bergarten uren kvartsitt. I tillegg til sterk gjennomtrengning av røde granittårer har bergarten i områdets østlige del enkelte tynne lag eller smålinser av amfibolitt. I det østligste legemet dominerer røde granittlag over uren kvartsitt.

Amfibolitt ble ikke undersøkt nærmere på grunn av begrenset forekomst. Bergarten er ensartet, mellomkornet og svart. Den er vanligvis massiv med en dårlig utviklet foliasjon.

Bergarter, spesielt rød granitt, kan erfaringsmessig inneholde uran, som avgir radongass. For å teste dette ble det på NGU målt med gammaspektrometer på håndstykker fra området, og resultatene viser lave verdier på alle de tilsendte prøver. Men resultatene bør følges opp med målinger i felt for en mer sikker bestemmelse.



Figur 1. Massiv mellomkornet rød granitt, som er Kjevik-området altdominerende bergart. 150 m SØ for Øygardsbrødane.



Figur 2. Massiv rød granitt med en litt grovere mellomkornet kornstørrelse. 100 m N for Bjørndalsheia.



Figur 3. Diffust båndet uren kvartsitt med årer av rød granitt. Til venstre ses kontakten til en gang av rød granitt. 100 m N for Bjørndalsheia.

5. KROGEVANN-OMRÅDET

5.1 Bergarter

Krogevann-områdets bergarter har til forskjell fra bergartene i Kjevikk-området oftest en sterk foliasjon med en bra planstruktur på grunn av sterk deformasjon. Folder forekommer nesten ikke. Med enkelte unntak faller bergartene 40-80° mot nordvest og må antas å fortsette med de på kartet viste fall mot dypet. Eneste lite folierte bergart er meta-gabbro, som er mer motstandsdyktig mot deformasjon, men som likevel har fått endret mineralogien under deformasjonen (derfor prefiks ”meta-”). Et par av bergartene har en porfyrisk struktur, hvilket vil si, at de har markant større korn (fennokrystaller, oftest av feltspatt) i en mer finkornet grunnmasse (matrix). Når de som i Krogevann-området er blitt sterkt deformert får de en øyegneis-struktur.

Områdets sentrale del domineres av finkornet grå til rødlig-grå gneis med varierende tetthet av tynne amfibolittbånd (vedlegg 3). Tilsvarende gneiser finnes lengst i sydøst mot E18. I nordvest grenser de finkornete gneisene til en større enhet av amfibolitt med enkelte innslag av finkornet rødlig-grå gneis. I sydøst finnes en godt 200 meter bred sekvens med meta-gabbro omgitt av spredt porfyrisk amfibolitt og porfyrrgranitt. Porfyrrgranitt finnes også underordnet som to lag i spredt porfyrisk amfibolitt. Sistnevnte kan også forekomme som mindre, langstrakte linser i porfyrrgranitten i sørøst.

Finkornet grå gneis med tynne bånd av amfibolitt danner området viktigste bergartsenhet. Amfibolittlagene er fra noen få mm til ca. 10 cm tykke og meget utholdende langs strøket, hvilket gir bergarten en sterk planar struktur og foliasjon, som gjør at den spalter opp i plater (figur 4-7). Andelen av amfibolittlag er minst i sydøst, hvor grå gneis helt dominerer (Figur 4,7), men tettheten av amfibolittlagene øker nordvestover, så mengdeforholdet mellom amfibolitt og grå gneis blir omtrent likt i den nordvestlige halvpart av enheten. I en 30 m bred sone på nordøstsiden av Slettåsen dominerer amfibolitt helt selv om det fortsatt opptrer tynne bånd av grå gneis. Den sterke planare oppspaltningen gjør at enheten også vil kunne ha et potensial for uttak av murestein (figur 7).

Det ble tatt ut to prøver fra enheten for mekanisk analyse og tynnslip, en med få lag av amfibolitt (prøve 6) og en hvor amfibolittlag dominerer (prøve 7), for å undersøke ytterpunktene i variasjonen. Vedlegg 1 viser resultatene av mikroskoperingen. Den grå gneisen (prøve 6) domineres av kvarts og plagioklas mens kalifeltspat forekommer i noe mindre mengde. Innholdet av jevnt fordelt biotitt (noe omdannet til kloritt) er 5%. Amfibolitt-lagene i gneisen er rike på biotitt mens amfibol finnes i mindre mengde. Det høye innhold av biotitt skyldes sterk deformasjon og bidrar trolig til den gode oppspaltningen langs amfibolittlagene, som er karakteristisk for bergartsenheten. Amfibolitten i prøve 7 viser litt samme trend. Mengden av biotitt er fortsatt betydelig høyere enn mengden av amfibol. Men her er innholdet av plagioklas og underordnet kvarts noe høyere enn for amfibolittlaget i prøve 6.

Finkornet rødlig-grå granittisk gneis finnes på begge sider av enheten med finkornet grå gneis, men er mektigst i nordvest. Tilsvarende rødlig-grå granittisk gneis finnes underordnet som lag i amfibolitt lengst i nordvest og som en større, ikke prøvetatt enhet ved E18 i sydøst. Bortsett fra den rødlige fargenyansen og ved nesten ikke å innholde bånd av amfibolitt minner gneisen noe på finkornet grå gneis, ikke minst med hensyn en sterk utviklet planfoliasjon. Rødlig-grå granittisk gneis har dog en lysere grå farge og inneholder ofte enkelte tynne rødlige bånd med en større kornstørrelse (figur 8). Den granittiske gneisen ble prøvetatt i hovedområdet nordøst for Slettåsen. Den mikroskopiske analysen (vedlegg 1) viser at bergarten har en ryolitt/granitt sammensetning, hvor kalifeltspat dominerer.

Amfibolitt fra den nordvestligste del av området ble ikke prøvetatt i forbindelse med undersøkelsen. Amfibolitten er ganske ensartet og homogen. Foliasjonen er vanligvis langt fra så sterkt som for områdene med finkornete gneiser lengre i sydøst. Amfibolittene kan ha bra mekaniske egenskaper.

Meta-gabbro er en lite til moderat deformert svart-grå bergart med et grovkornet utseende (figur 9). Bergarten ble prøvetatt i den sørlige delen av sin utbredelse (prøve 5) for mekaniske egenskaper og tynnslipsanalyse. Meta-gabbroen har på tross av sitt grovkornete utseende en reell kornstørrelse på under 2 mm, idet den under deformasjonen rekrystalliserte til en ny mineralogi, som helt domineres an plagioklas og amfibol innenfor kornene i den opprinnelige gabbro-textur (vedlegg 1).

Spredt porfyrisk amfibolitt ble ikke planlagt prøvetatt i forbindelse med undersøkelsen, men antas likevel å være prøvetatt i en linse i porfyrrgranitt (prøve 9). Den spredt porfyrisk amfibolitten (figur 10) er gråsvart bergart med finkornet kornstørrelse og med spredte, uttrukne, gråhvite fenokrystaller av rekrystallisert kalifeltspat og plagioklas. Bergarten har en sterk foliasjon. Hvis prøve 9, som det er sannsynlig, representerer bergarten, består den mineralogisk av plagioklas, biotitt og amfibol, mens kalifeltspat kun forekommer i rekrystalliserte fenokrystaller (vedlegg 1).

Porfyrgranitt er en ensartet, litt mørk bergart som fremtrer rød på grunn av et høyt innhold av fenokrystaller av rød kalifeltspatt (figur 11). Den har likesom de fleste andre bergarter i området en meget god foliasjon, hvor kalifeltspat-fenokrystallene er trukket ut, så porfyrgranitten får en øyegneis struktur. På grunn av sin store utbredelse ble prøve 9 planlagt utsprengt rett sør for deponiet. Men da prøven likner på spredt porfyrisk amfibolitt antas det at man ved prøvetakingen utilsiktet har prøvetatt fra en linse av denne bergarten i porfyrgranitten (se ovenfor). Linser av spredt porfyrisk amfibolitt i porfyrgranitt ble under kartleggingen også observert rett nord for deponiet, som styrker antagelsen.

Granittiske bergarter kan erfaringsmessig inneholde uran som avgir radongass. For å teste dette ble det på NGU målt med gammaspespektrometer på håndstykker også fra Krogevann området. Måleverdiene var igjen lave på alle de tilsendte prøver. Men resultatene bør følges opp med målinger i felt, hvis en mer sikker bestemmelse ønskes.



Figur 4. Finkornet grå gneis med tynne amfibolittbånd og en sterk planart båndet struktur. 225 m ØNØ for Slettåsen.



Figur 5. Figur 4. Finkornet grå gneis med amfibolittbånd hvor amfibolitt dominerer. 150 m NØ for Slettåsen.



Figur 6. Finkornet grå gneis med tynne amfibolittbånd og sterk planart båndet struktur, som gir bergarten en plateformig oppspaltnig. 175 m NØ for Slettåsen.



Figur 6. Finkornet grå gneis med relativ få og tynne amfibolittbånd og en sterkt plateformig oppspalting. Det antas, at det her har vært tatt ut murestein. Øygardsmyra, prøvelokalitet 6.



Figur 7. Finkornet lett rødlig grå granittisk gneis med enkelte rødlige årer. Bergarten har en god planar foliasjon. 150 m NV for Slettåsen



Figur 8. Foliert porfyrganitt med øyeformete fennokrystaller av rød kalifeltspatt. 50 m NØ for deponi



Figur 9. Spredt porfyrisk amfibolitt med en god foliasjon. 30 m V for deponi



Figur 10. Meta-gabbro. Udeformert, hvor den opprinnelige texturen er bevart selv om mineralogien er helt ændret på grunn av metamorfose. Øygardsmyra, prøvelokalitet 5.

6. MATERIALTEKNISKE EGENSKAPER

For de to områdene Kjevik og Krogevann er det tatt henholdsvis 4 (prøve 1-4) og 5 prøver (prøve 5-9). Tabell 1 gir en oversikt over analyseresultatene, samt bedømmelse av kvaliteten til vegformål relatert til gjennomsnittlig årsdøgnstrafikk (ÅDT). Resultatene er også plottet i to diagram (figur 11 og 12) med inndeling i soner i forhold til krav til de mekaniske egenskapene.

Tabell 1. Analyseresultater.

Prøve	Lab.nr.	Densitet (8/11)	A _N (11/16)	A _N (8/11)	M _{DE} (10/14)	LA (10/14)	Vegdekke (ÅDT)	Vegfundament (ÅDT)
1	2010055	2,65	11,8	13,4	8,2	26,0	1501-3000	> 15000
2	2010056	2,64	10,5	9,4	6,0	19,3	1501-3000	> 15000
3	2010057	2,65	13,9	13,9	8,9	29,8	1501-3000	> 15000
4	2010058	2,65	9,9	10,3	5,9	18,5	5001-15000	> 15000
5	2010059	2,84	13,9	14,4	11,8	10,8	1501-3000	> 15000
6	2010060	2,67	7,8	9,8	7,1	13,8	5001-15000	> 15000
7	2010061	2,72	9,5	-	7,0	11,8	5001-15000	> 15000
8	2010062	2,66	7,9	8,1	4,8	14,4	5001-15000	> 15000
9	2010063	2,75	14,7	14,4	12,3	13,9	301-1500	> 15000

A_N – mølleverdien, M_{DE} – micro-Deval koeffisient, LA – Los Angeles-verdi.

To av prøvene (1 og 3) ved Kjevik skiller seg ut med høy Los Angeles-verdi (knusetest). I forhold til mineralinnholdet (vedlegg 1) har disse prøvene et høyt kvartsinnhold som erfaringsvis gjør at bergarten blir sprø og knuses dermed lettere. Disse bergartene utgjør bare ca. 10% av bergartene i området.

For Krogevann er det tilsvarende to prøver (5 og 9) med noe høyere slitasjeegenskaper som framkommer både for kulemølle- og micro-Deval testen. Mineralogisk har disse bergartene et høyt amfibolinnhold, et mineral som gjerne gir dårlige slitasjeegenskaper.

Ut fra den geologiske kartleggingen innenfor de to områdene sammenholdt med resultatene av de mekaniske analysene er det laget to kart over antatt bergartskvalitet (figur 13 og 14). Kvalitetsrangeringen er basert på enkeltresultatene. Det er i første rekke kravene til vegformål som er benyttet ved rangering. Det er kombinasjonen av de ulike materialtekniske egenskapene som er med på å bestemme bruksegenskapene (Statens vegvesen 2010). Inndelingen som er blitt benyttet på kartet er som følger:

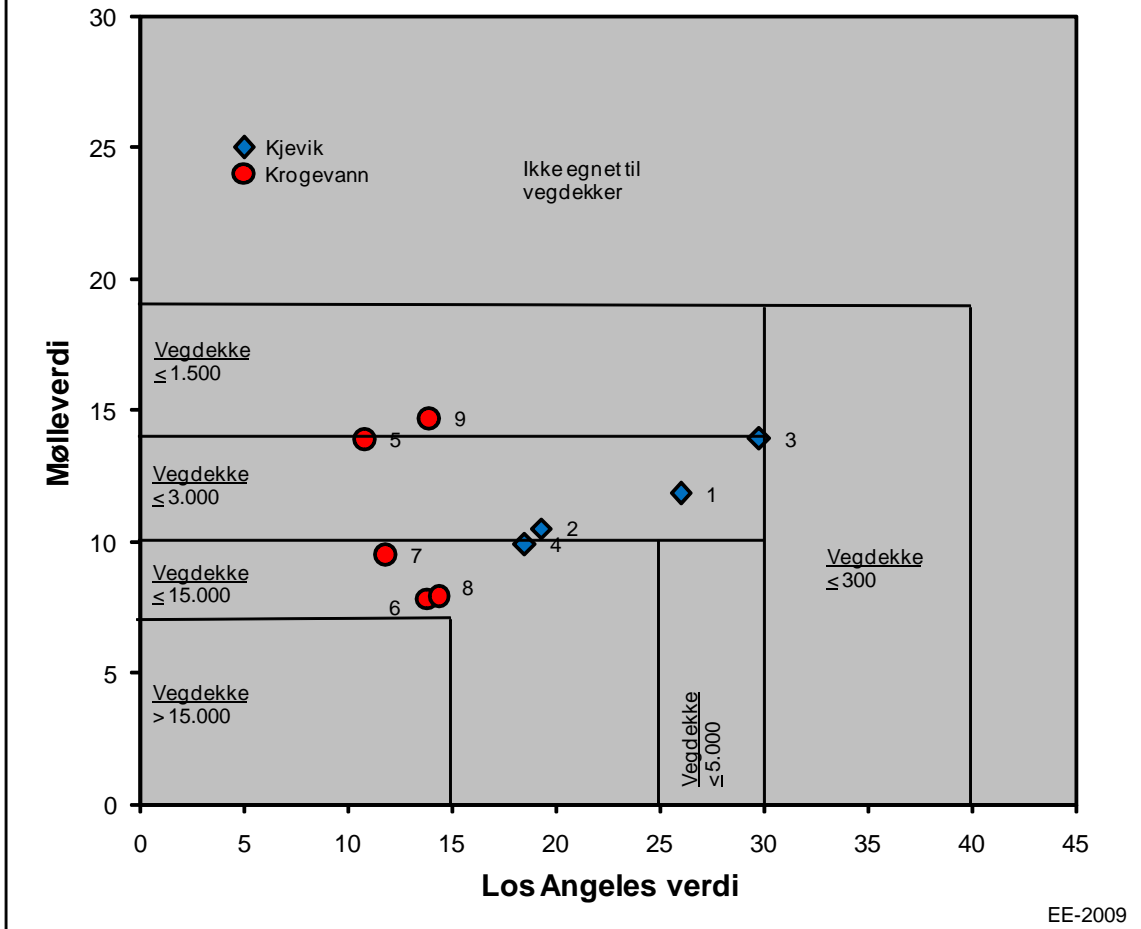
- *Antatt god kvalitet - tilfredsstillende kravene til vegdekke med gjennomsnittlig årsdøgnstrafikk > 3000 kjøretøyer.*
- *Antatt middels kvalitet - tilfredsstillende kravene til vegdekke med gjennomsnittlig årsdøgnstrafikk > 1500 - 3000 kjøretøyer.*
- *Antatt lav kvalitet - tilfredsstillende kravene til vegdekke med gjennomsnittlig årsdøgnstrafikk < 1500 kjøretøyer.*

I og med at enkelte bergartsenheter viser variasjon i kvalitetsegenskapene er disse angitt spesielt:

- *Antatt god-middels kvalitet*

Lav kvalitet kan være godt nok for å dekke de fleste bruksområdene for lokalt behov, slik som tilslag til betong, bære- og forsterkningslag og øvrige fyllmasseformål. Det må bemerkes at kvaliteten i de materialtekniske egenskapene kan variere innenfor en og samme bergartsenhet.

Krav til vegdekker



<u>Vegdekke (ÅDT)</u>	<u>Los Angeles</u>	<u>Flis. Indeks</u>	<u>Mølleverdi</u>	<u>Micro-Deval</u>
> 15000	≤ 15	≤ 25	≤ 7	
5001-15000	≤ 25	≤ 25	$\leq 10^3$	
3001-5000	$\leq 30^1$	≤ 30	$\leq 10^3$	
1501-3000	$\leq 30^2$	≤ 30	$\leq 14^4$	
301-1500	≤ 30	≤ 30	≤ 19	
≤ 300	≤ 40	≤ 35	≤ 19	
Grusdekke*	≤ 35	≤ 30	≤ 19	≤ 15

NB! Kravene kan variere noe avhengig av massetype

¹⁾ Kravet gjelder for massetypen asfaltbetong (Ab) ellers er kravet ≤ 25 og for tynndekke ≤ 15

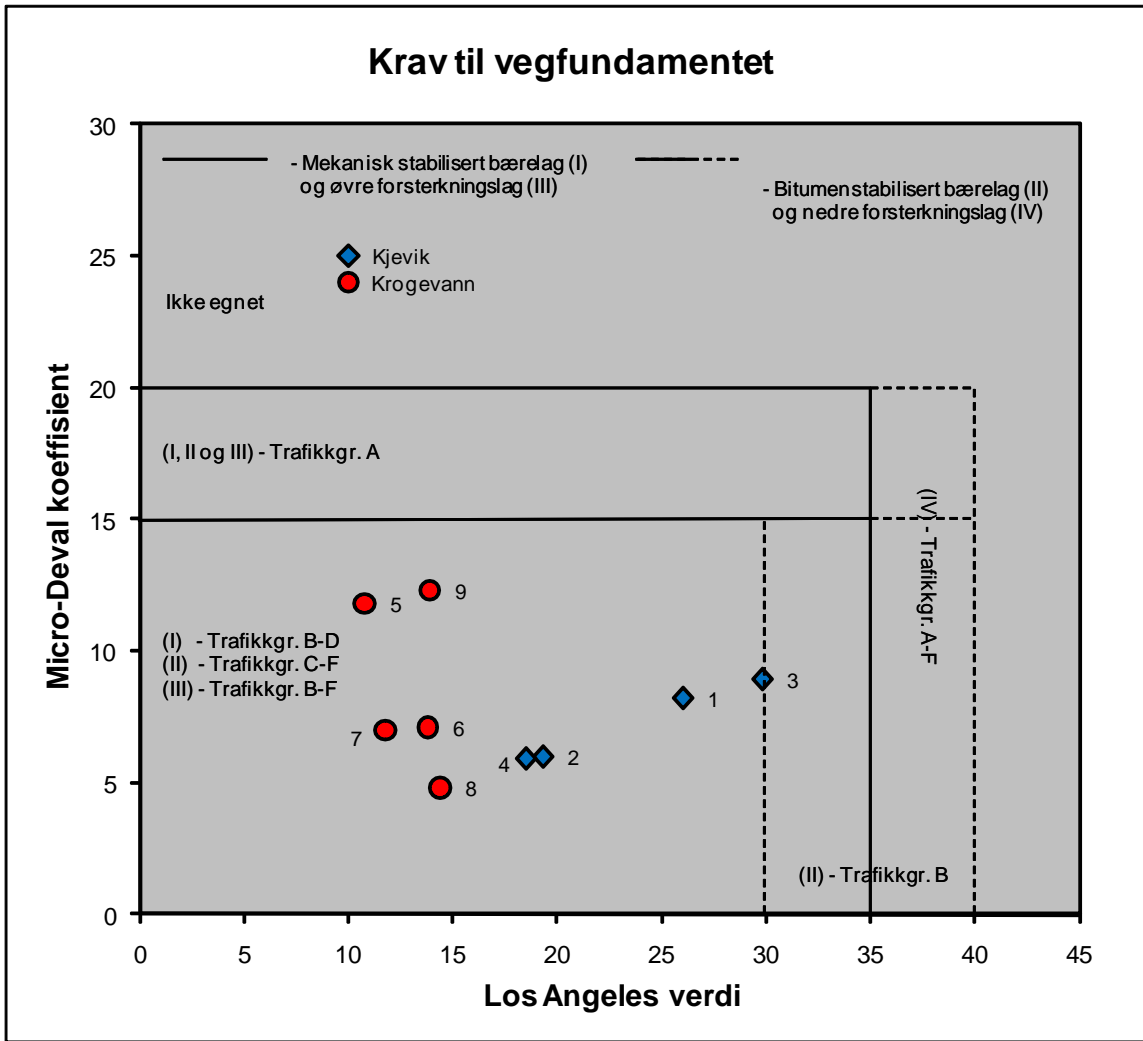
²⁾ Kravet for tynndekke ≤ 25

³⁾ Kravet for tynndekke ≤ 7

⁴⁾ Kravet for tynndekke ≤ 10

* Kravene for slitasje stilles til micro-Deval. Kulemølla kan benyttes ved intern produksjonskontroll.

Figur 11.



Bærelag		(I)	(II)		
Trafikkgr.	ÅDT	Los Angeles	Los Angeles	Micro-Deval	Mølleverdi*
F	(> 15000)	-	≤ 30	≤ 15	≤ 19
E	(5001-15000)	-	≤ 30	≤ 15	≤ 19
D	(3001-5000)	≤ 35	≤ 30	≤ 15	≤ 19
C	(1501-3000)	≤ 35	≤ 30	≤ 15	≤ 19
B	(751-1500)	≤ 35	≤ 40	≤ 15	≤ 19
A	(≤ 750)	≤ 35	≤ 40	≤ 20	≤ 26

Forsterkningslag	Trafikkgr.	ÅDT	Los Angeles	Micro-Deval	Mølleverdi*
Øvre (III)	B-F	(> 751)	≤ 35	≤ 15	≤ 19
Øvre (III)	A	(≤ 750)	≤ 35	≤ 20	≤ 26
Nedre (IV)	A-F	-	≤ 40	≤ 20	≤ 26

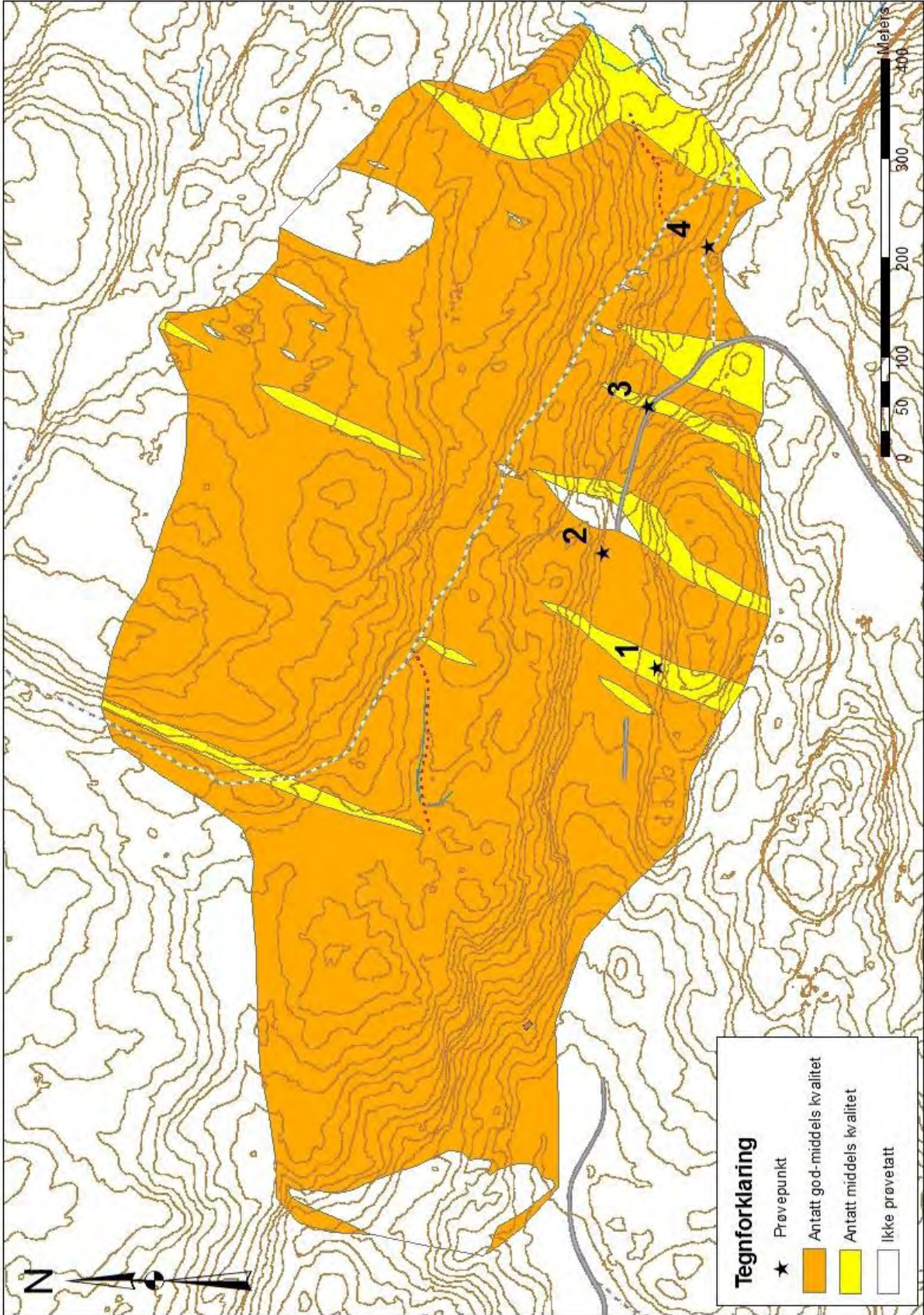
Trafikkgruppene tilsvarer omtrentlig ÅDT, men skille mellom tra.gruppe A og B går ved ca. ÅDT 750.

Mekanisk stabilisert bærelag benyttes kun inntil trafikkgruppe D (ÅDT ≤ 5000).

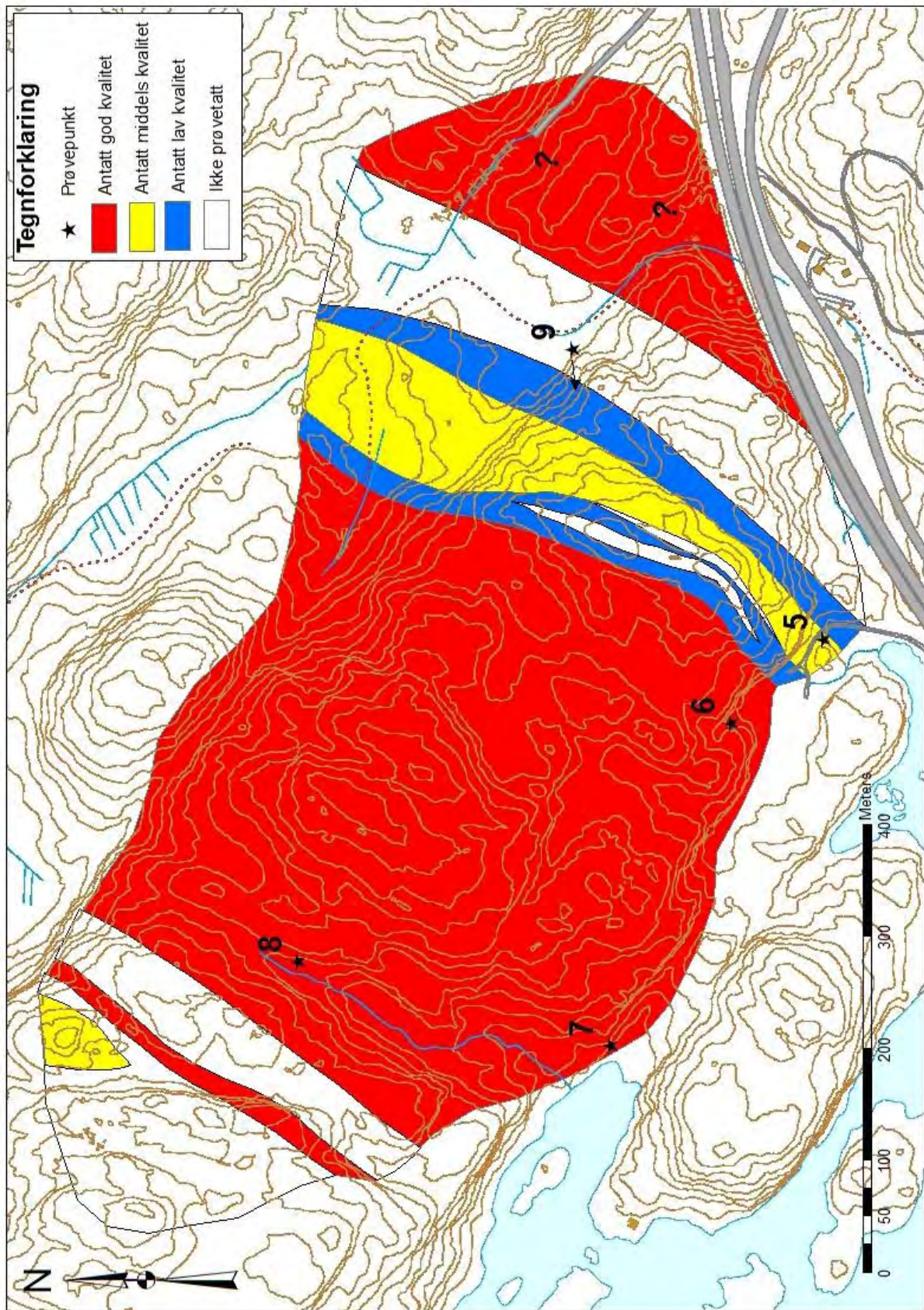
* Kravene for slitasje stilles til micro-Deval. Kulemålla kan benyttes ved intern produksjonskontroll.

Figur 12.

Figur 13. Antatt bergartskvalitet – Kjevik.



Figur 14. Antatt bergartskvalitet – Krogevann.



7. KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER

Det kartlagte området ved Kjevik domineres av en rødlig granitt med antatt god til middels kvalitet. 4 prøver er tatt innenfor området hvorav en tilfredsstillende kravene for tilslag for asfaltdekke med en gjennomsnittlig årsdøgnstrafikk (ÅDT) på inntil 15.000 kjøretøyer. De tre øvrige prøvene dekker kravene til ÅDT < 3.000 kjøretøyer. Prøver med et høyt kvartsinnhold gir utslag i form av dårligere knusetekniske egenskaper. Pga. den homogene berggrunnsgeologien ansees området som tilfredsstillende kartlagt mht. omfang av antall materialtekniske prøver.

Geologien innenfor Krogevann området er mer varierende, men dominert av ulike gneis varianter. Kvaliteten er hovedsakelig av en antatt god kvalitet. Tre av de fem prøvene tatt i området tilfredsstillende kravene for tilslag for bruk i asfalt på veger med ÅDT < 15.000 kjøretøyer. Disse prøvene utgjør det arealmessig det største området innenfor den kartlagte forekomsten. Prøvene med noe dårligere kvalitet mht. slitasjeegenskapene, har et høyt amfibolinnhold. I og med at det er kun tatt en prøve per bergartstype i området anbefales det å ta noen flere prøver av hver type for å avklare eventuelle kvalitetsvariasjoner (representanter av prøve 5-8). I utgangspunktet anbefales det å ta minimum to prøver per bergartsvariant. I tillegg bør det tas en sikker prøve av porfyrgranitten.

På grunn av den sterke plateformige oppspaltning for gneisene i Krogevann området har området i tillegg til uttak av pukk et potensial for murestein.

Prøve	Bergart	Farge	Foliasjon	Mineralsammensetning												Tekstur	Kornstørrelse		Korngrenser	Plagioklas-	
				Kv	Kf	Plag*	Bi	Kl	Mu	Amf	Ep	Tit	Ap	Malm	Zi		Matrix	Porfyroblaster		Sericit-saussuritt	
																	i mm	i mm			
KJEVIK-OMRÅDET																					
RING 1A	Uren kvartsitt, mellomkornet, diffust båndet	grå	svak	80	8	8	4								XX	X	jevnkornet (seriel)	0.4-2.0		lobat	lett
RING 1B	Rød granitt, mellomkornet, åre i RING 1A	rød	massiv	30	40	30	1	1							X		jevnkornet (seriel)	0.5-3.0		lobat	sterk
RING 2	Rød granitt, mellomkornet	rød	massiv	20	50	25	4	1	X						X	X	jevnkornet (seriel)	0.5-2.2		lobat	moderat
RING 3A	Uren kvartsitt, mellomkornet, diffust båndet	grå	svak	90	6	1	3								X	X	jevnkornet (seriel)	0.5-5.0		lobat	lett
RING 3B	Rød granitt, mellomkornet, åre i RING 3A	rød	massiv	60	25	13	2	X	X						X	X	jevnkornet (seriel)	0.6-5.0		lobat	moderat
RING 4	Rød granitt, mellomkornet	rød	svak	25	35	35	5								X	XX	jevnkornet (seriel)	0.3-2.7		lobat	moderat
KROGEVANN-OMRÅDET																					
RING 5	Meta-gabbro, mellomkornet	svartgrå	massiv			45		X		55	X	XX	X	XX			jevnkornet (seriel)	0.2-2.0		?	sterk
RING 6A	Finkornet grå gneis (ryodacitt?)	grå	sterk	35	20	40	4	1							X	X	jevnkornet (seriel)	0.1-1.0	1 korn, 4x2 mm	lobat	moderat
RING 6B	Amfibolit som bånd i grå gneis RING 6A	svart	sterk	5		45	40			10	X	X	X				jevnkornet (seriel)	0.1-0.6		lobat	lett
RING 7	Finkornet mørkgrå amfibolitt (kvarts-andesitt)	mørkgrå	sterk	15		65	15			4	1	X	X				jevnkornet (seriel)	0.2-0.8		lobat	lett
RING 8	Finkornet rødliggrå gneis (ryolitt/granitt)	rødliggrå	sterk	25	40	30	3							X		1 (2)	jevnkornet (seriel)	0.1-0.7		lobat	lett
RING 9A	Fin- til mellomkornet lett porfyrisk amfibolitt	gråsvart	sterk	5	10	35	25			25	XX	X	X	X			lett porfyroblastisk	0.2-1,0	rekryst. 1.0-4.5	lobat	lite
RING 9B	Fin- til mellomkornet rød forgneiset granitt	rød	sterk	30	35	35		1						X	X	XX	lett porfyroblastisk?	0.1-1.5	rekryst. 1.0-4.5	lobat	sterk

Forkortelser: Kv - kvarts, Plag - plagioklas, Kf - kalifeltspat (mikroklin), Bi - biotitt, Kl - kloritt, Mu - muskovitt, Amf - amfibol, Ep - epidot, Tit - titanitt, Ap - apatitt, Malm - malmineraler

* serisitt and saussuritt i plagioklas er medregnet til plagioklas

X angir at mineralet forekommer i ubetydelige mengder (aksessorisk)

XX angir at mineralet forekommer mer hyppig, men fortsatt aksessorisk

rekryst. angir at porfyroblasten er oppdelt i mindre korn på grunn av rekrystallasjon

Analyseprøve 1 består av 80% RING 1A og 20% RING 1B

Analyseprøve 3 består av 80-85% RING 3A og 15-20% RING 3B

Analyseprøve 6 består av 99% RING 6A og 1% RING 6B

Analyseprøve 9 består av 80% RING 9A og 20% RING 9B

