

# **MatteLab Rapport**

Mappeeksamen – Del1

Ana Flávia Vital  
s344046

## Table of Contents

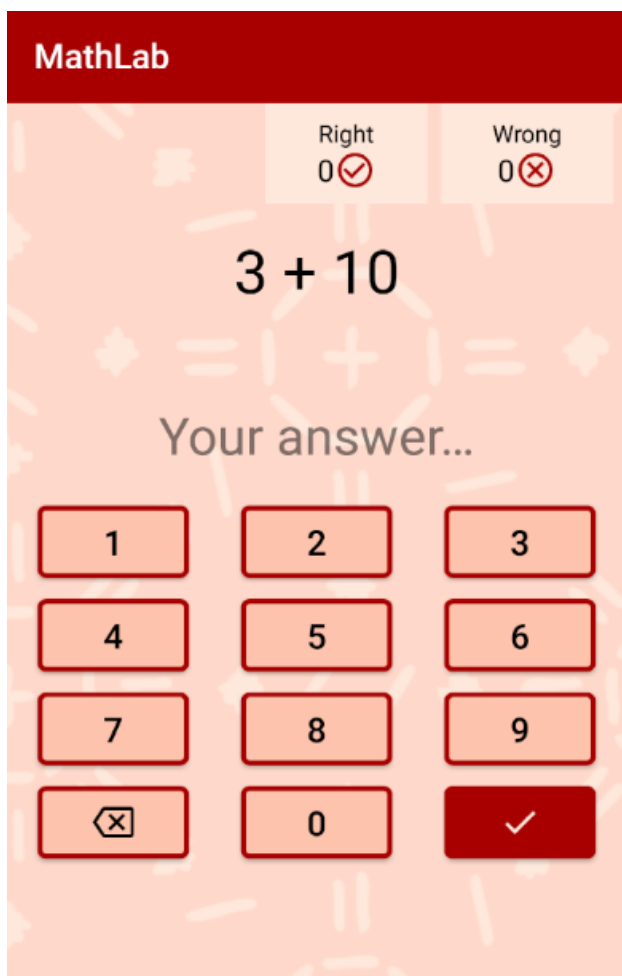
Introduksjon	3
Generelle Design Valg	5
Ikon & Font	6
Navigasjon	7
Skjermbilder	8
MainActivity	8
PlayActivity	9
StatisticsActivity	10
PreferencesActivity	11
Språk	12
Orientering	14

# Introduksjon

MatteLab er en matematikkopplæringsapplikasjon for barn. Målet er at den bør være enkel å forstå og navigere gjennom, og at den kan være tilgjengelig for barn som, for eksempel, er fargeblind eller har autisme. Derfor var prinsippene for universell utforming av IKT systemer, sammen med Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) og Androids Core App Quality anbefalinger, sentralt gjennom utviklingen.

Applikasjonen består av 4 skjermer:

1. Hovedskjermen – den tilbyr brukeren 3 valg: spill, statistikk eller preferanser;
2. Spill – her får brukeren et regnstykke som kan svares ved å trykke på tallknappene. Det er også mulig å fjerne det som ble skrevet med «backspace» knappen (nederst til venstre), og se hvor mange riktige og gale svar som har blitt



gitt i løpet av runden (øverst til høyre). Når brukeren er ferdig, kan de trykke på «check» knappen (nederst til høyre) for å få det neste spørsmålet;

3. Statistikk – her kan brukeren se hvor mange spill de har spilt, hvor mange de har vunnet (over 50% riktige), hvor mange de har tapt (under 50% riktige), og totalt gale og riktige svar;



4. Preferanser – hvor brukeren kan velge antall runder og språk.

### Preferences

General

Language

---

Gameplay

Number of rounds

### Preferences

General

Language

#### Language

☒ English

☐ Norwegian (Norsk Bokmål)

☐ German (Deutsch)

CANCEL

### Preferences

General

Language

#### Number of rounds

☒ 5

☐ 10

☐ 15

CANCEL

# Generelle Design Valg

Pietro Murano (2021, personal communication, slide 4) påpeker at det første prinsippet ved universell utforming av IKT systemer er «Equitable Use», slik at vi kan unngå «segregating or stigmatising any users» (*ibid*). Til mange begynner segregasjonen og stigmatisering under barndommen. Denne applikasjonen har som mål å hjelpe alle barn til å lære seg å regne, uten diskriminering.

Dette er grunnlaget for designet: den vil være «appealing to all users» (*ibid*), med farger som er sterke og kontrasterende, men som er også et supplement til applikasjonen.

«Colour as a Supplement» er et av prinsippene for design for barn med autisme som sier at farger ikke bør bære informasjon; i stedet, må den brukes kun til å understreke informasjon som bæres på andre måter. (Kamaruzaman *et al.*, 2016, s. 891) Dette gjelder også, selvfølgelig, for barn som ikke kan se noen (eller alle) farger. (Sandnes, 2018, s. 114) Med en monokromatisk palett (Sandnes, 2018, s. 110), prøver vi å gi «the same means of use for all users: identical whenever possible; equivalent when not» (Murano, 2021, personal communication, slide 4): det er kontrast som spiller en stor rolle, og fargeblinde barn får den samme opplevelsen som de som ikke er fargeblind.

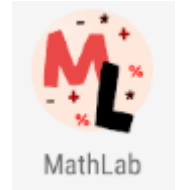
Målet med bakgrunnen som brukes i alle skjermbilder på appen er å legge til litt moro, noe som barn synes er tiltalende men som også viser at applikasjonen er fokusert på matematikk. Samtidig er den diskret, med lav kontrast mellom elementer, slik at den ikke blir for forstyrrende. Her er «Reduced Clutter» prinsippet i spill: for mye input kan overstimulere og forvirre brukerne. «[A] design needs to be as simple as possible without leaving out attractive touch on it.» (*ibid*)

Store knapper og luft mellom elementer er også en del av designet. Disse kan både hjelpe å organisere layout visuelt (Sandnes, 2018, s. 67), og imøtekomme et barns mangel på fingerferdigheter. Sånn følger designet det andre universelle utformings prinsippet – «Flexibility in use [...] Facilitate the user's accuracy and precision» (Murano, 2021, personal communication, slide 5) – og det sjuende – «appropriate size and space is provided for approach, reach, manipulation, and use regardless of user's body size, posture, or mobility» (Murano, 2021, personal communication, slide 10).

Til slutt er det valget å ikke bruke tilbakeknapper på Toolbar. Dette var i en av de første versjonene av designet, men ble fjernet ettersom Androids sine retningslinjer (Core App Quality, 2021) påpeker: «The app supports standard Back button navigation and does not make use of any custom, on-screen "Back button" prompts.»

## Ikon & Font

MatteLabs sitt ikon er basert på den monokromatiske paletten som brukes gjennom appen. Forskjellige farger i paletten ble brukt i karakterene for å gi den en fargerik – men fortsatt monokromatisk – utseende.



Det brukes font **Slappy**, som ligner på Comic Sans takket være sine runde, uregelmessige og «bøyelige» linjer. Disse er fontene som kan beskrives som «Youthful, Happy, Creative, [...] Casual, and Cuddly» (Shaik, Chaparro & Fox, 2006, s. 4). En slik font ble ikke brukt over hele applikasjonen, siden minimalismen var regelen og sans serif fontene er «all-purpose» (*ibid*) og gir en ryddig layout.

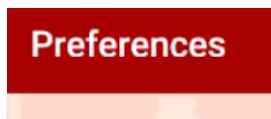
Bokstavene M og L (Matte + Lab) står i forgrunnen av ikonet, og matematikksymboler i bakgrunnen ble brukt for å referere til innholdet av applikasjonen.

# Navigasjon

Navigasjon i MatteLab er basert på gjenkjennelse, ikke hukommelse. (Sandnes, 2018, s. 183-187) Hovedfunksjonaliteter kan aksesseres med et klikk fra MainActivity, og hvert skjermbilde grupperer alt som er relatert til enten statistikk, preferanser eller spillet selv.

I tillegg, prøver de å svare til Sandnes (2020, personal communication, slide 11) grunnleggende spørsmål om navigasjon:

- Hvor er jeg?



Toolbar'en indikerer hvilken del av applikasjonen man er i, og et konsekvent layout fører til gjenkjennelse gjennom alle skjermbilder.



- Hva kan jeg gjøre?

Muligheter for å gå fremover vises av knapper, som har høy kontrast i layouten, slik at brukeren raskt kan identifisere de neste stegene.

I tillegg, i Preferansesiden brukes det Androids sine standard elementer, for å skape anerkjennelse og kjennskap.

- Hvordan gjør jeg det?

Knappene med en konsekvent layout veileder brukere. «Bruk av likhet fremhever struktur.» (Sandnes, 2019, s. 69)

- Hvordan kan jeg gå tilbake?

Veien tilbake er alltid tilbakeknapp, ifølge Androids sine retningslinjer (Core App Quality, 2021). I tillegg, når navigasjon tilbake betyr noe fare, som for eksempel datatap, får man et varsel.

Det er også mulig å navigere bort fra applikasjonen uten datatap.

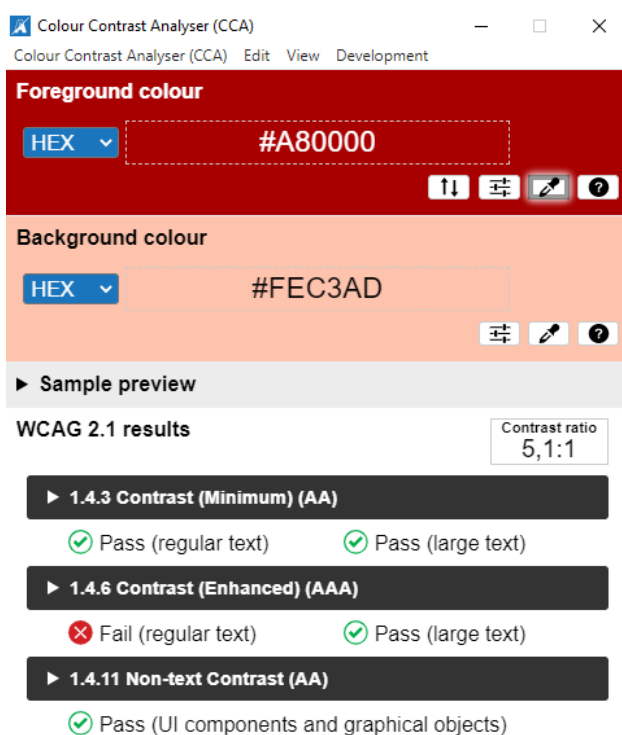
# Skjermbilder

## MainActivity

Når brukeren er på hovedskjermen, er det kun én ting som de kan gjøre: navigere bort, til en annen aktivitet. Knappene som omdirigerer brukeren er organisert sammen på en måte som respekterer «Clustering principle», som krever at lignende kontroller bør organiseres i visuelle blokker. For barn som har autisme, for eksempel, betyr dette at de kan skaffe seg en konseptuell organisering av systemet. (Kamaruzaman *et al.*, 2016, s. 891)

At alle mulige aktiviteter kan aksesseres direkte fra den første skjermen, gjør at applikasjonen blir «simple and intuitive [to] use» ved å «eliminate unnecessary complexity». (Murano, 2021, personal communication, slide 6) Dette oppnås også gjennom en minimalistisk layout (Sandnes, 2018, s. 293), som inkluderer få

elementer slik at fokus blir på mulige aksjoner. Størrelsen og rekkefølgen av knappene følger dette universelle utformings prinsippet: den mest brukte knappen er større og på toppen, slik at informasjon blir arrangert på en måte som er konsekvent med dens viktighet. Et annet prinsipp som



oppnås med spillknappens synlighet er «Visibility Reflects Usefulness», som krever at de mest brukte kontrollene blir mest merkbare for å redusere rot på skjermen og øke effektiviteten. (Kamaruzaman *et al.*, 2016, s. 891)

I tillegg er informasjonen synlig, ifølge det fjerde prinsippet identifisert av Murano (2021, personal communication, slide 7): knappene er merkbare elementer som «differentiate [...] in ways that can be described (i.e., make it easy to give instructions or directions)» (*ibid*) De har også sterk kontrast med bakgrunn (circa 6.6 : 1), og teksten i knappen har samme høy kontrast med knappen sin





bakgrunn. (Web Content Accessibility Guidelines, 2018). Verdien er også over Androids Core App Quality retningslinjer (2021):

«The app's text and foreground content should maintain a high enough color contrast ratio with its background:

- 3.0:1 for large text / graphics
- 4.5:1 for small text (text smaller than 18pt, or if the text is bold and smaller than 14pt) »

## PlayActivity

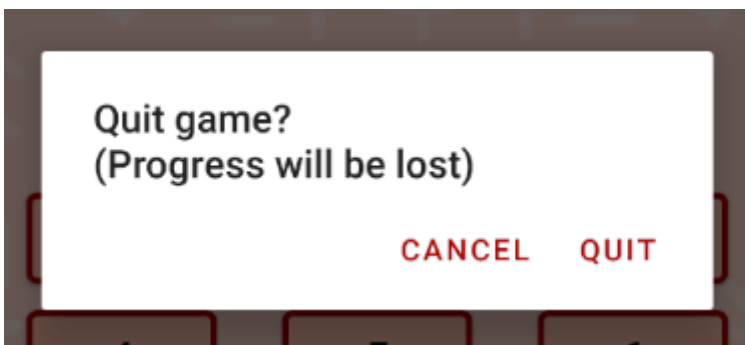
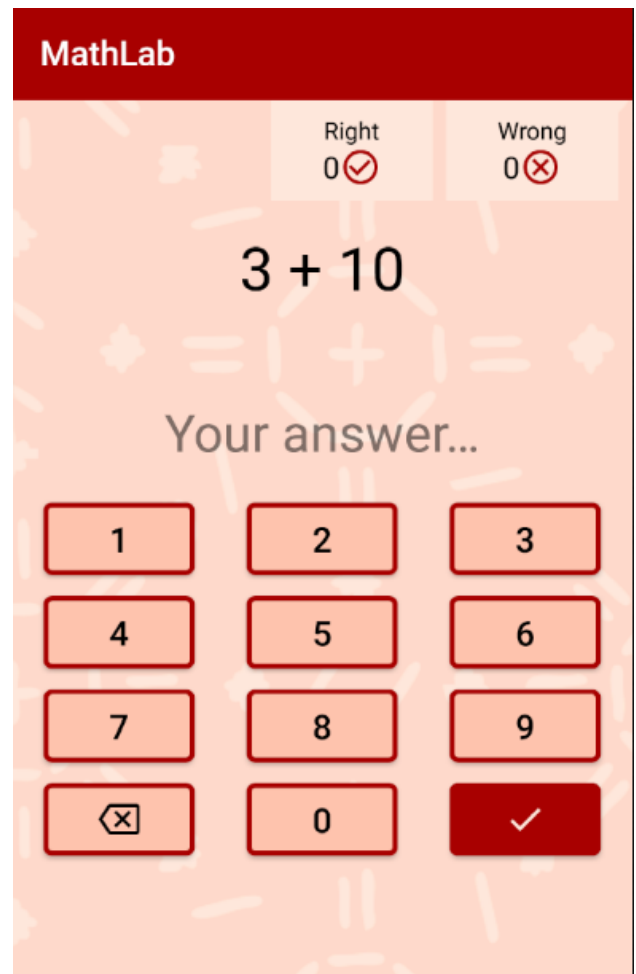
Når man trykker på «Play Game» på MainActivity, starter umiddelbart et nytt spill på PlayActivity. Et tilfeldig regnstykke kommer på skjermen, og bruker kan trykke på tall for å skrive et svar.

Svaret kommer opp i feltet hvor prompt «Your answer...» vises fra starten, og den kan sjekkes ved å trykke på den røde knappen med checkmark. Her brukes farger «as a supplementary [element] to emphasize information [conveyed] through other means.». (Kamaruzaman *et al.*, 2016, s. 891)

Brukeren kan slette det de har skrevet med backspace knappen. Dette sikrer at applikasjonen har «Tolerance for Error» (Murano, 2021, personal communication, slide 8), siden brukeren kan rette feil før de sjekker svaret.

Et annet trinn for å sikre «Tolerance for error» (*ibid*)

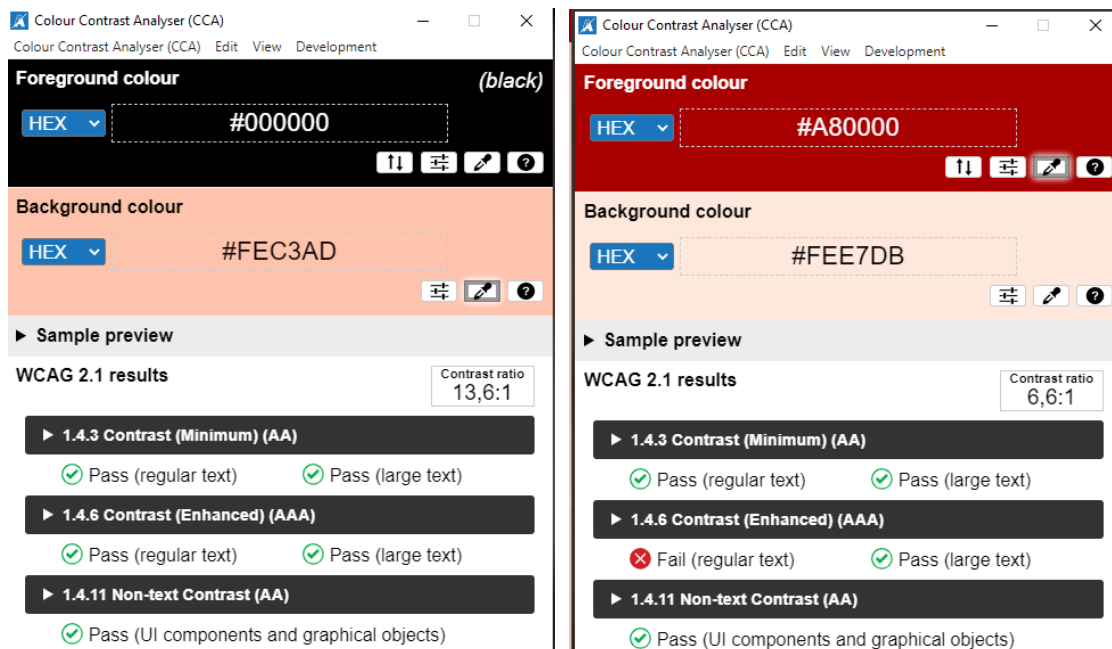
er varselet brukeren får hvis de prøver å trykke på tilbake knappen. Siden data kan bli tapt, må brukeren trykke på «Quit» for å forlate spillet: brukeren får en «warning of hazards and errors» og blir «discourage[d from taking] unconscious action in tasks that require vigilance». (*ibid*)



På dette skjermbildet er informasjon også organisert ifølge «Clustering principle» (Kamaruzaman *et al.*, 2016, s. 891): på toppen er det informasjon om riktige og gale svar; i midten er det spørsmålet og svar; og under svaret er det knappene som trengs for å skrive svaret selv.

Det brukes også drawables for alle billedlige elementer i skjermbildet, siden «The app should use vector drawables where possible» (Core App Quality, 2021), slik at bildekvaliteten opprettholdes og standardsymboler blir brukt for gjenkjenning. Riktige og gale svar har også ikoner, slik at informasjon blir mer «perceptible» (Murano, 2021, personal communication, slide 7), siden det brukes «different modes (pictorial, verbal, tactile) for redundant presentation of essential information» (*ibid*).

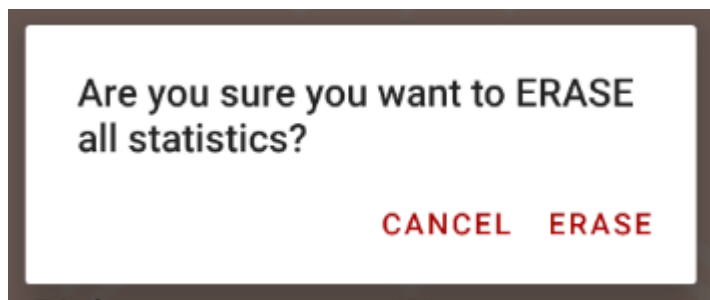
Kontrast følger alltid WCAG (2018) standarder. Selv om det er ikke et absolutt krav at AAA kontrast oppnås, er flere av elementene innenfor denne kategorien (13.6:1, og 6.6:1 for stor tekst).



## StatisticsActivity

Statistikk sin skjermbilde har flere av elementene som ble understreket før, blant annet: kontrast, store elementer som er organiserte i blokker og kommunikasjon etableres gjennom bilder og tekst.





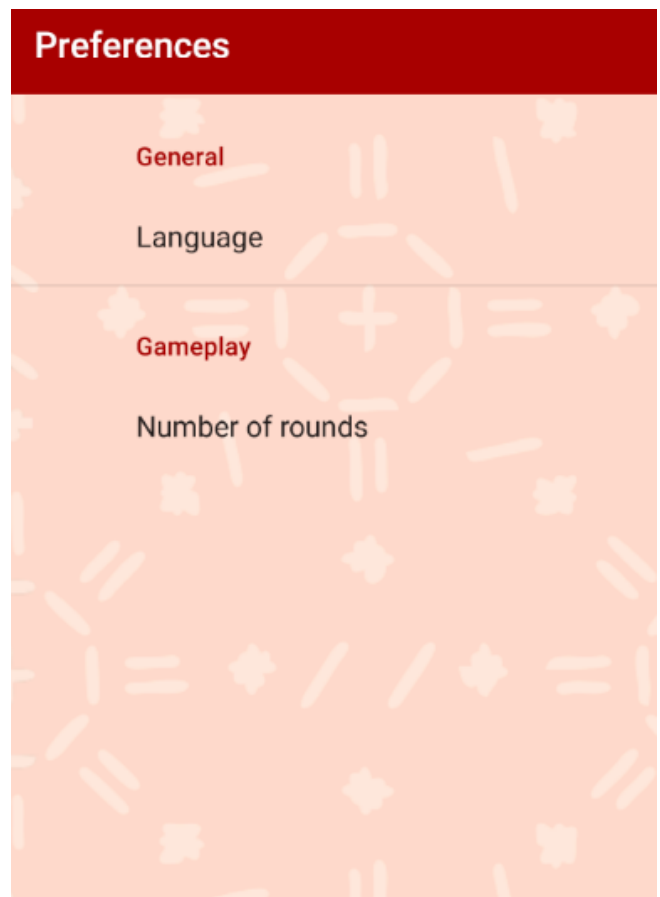
Et viktig element i statistikksiden er «Fjern statistikk» knappen, som kan føre til uønsket datatap. Varsel ikon ble derfor brukt for å vise at den er farlig, og brukeren blir presentert, i tillegg, med et varsel. Slettingsoperasjonen blir derfor

fullført kun ved å trykke på «Erase». Avskjedigelse av dialogboksen (eks., klikking utenfor dialogboksen) fører ikke til sletting.

## PreferencesActivity

Preferanseskjerm bildet bruker Android sine standardoppsett.

I tillegg til standardoppsettet var et element i utvikling spesielt viktig: «effective [...] feedback during and after task completion» (Murano, 2021, personal communication, slide 7). Ved å endre språk, var det relevant å laste hele applikasjonen på nytt slik at brukeren ble holdt oppdatert og fikk rask tilbakemelding.

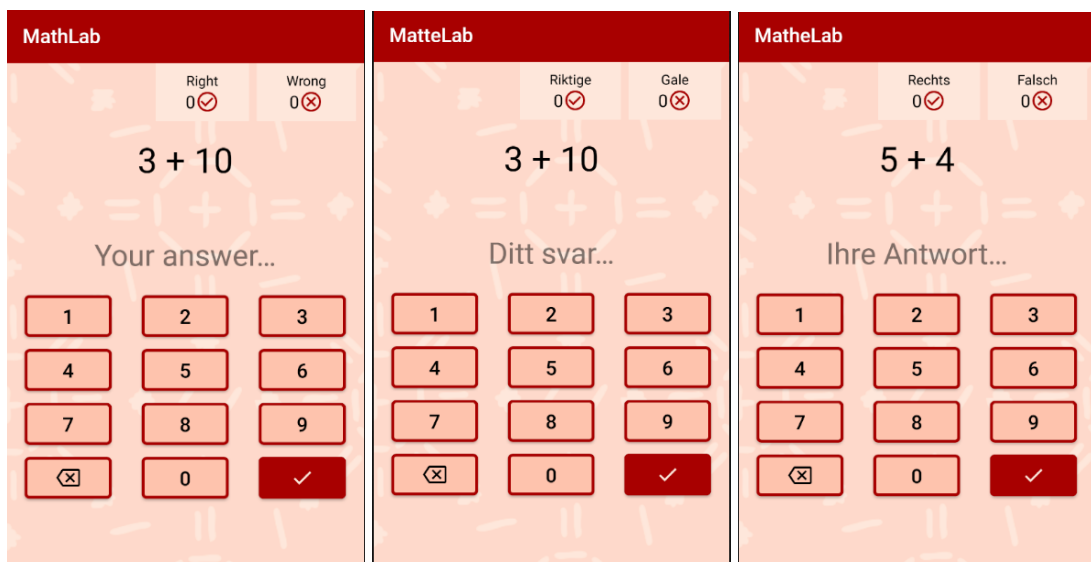
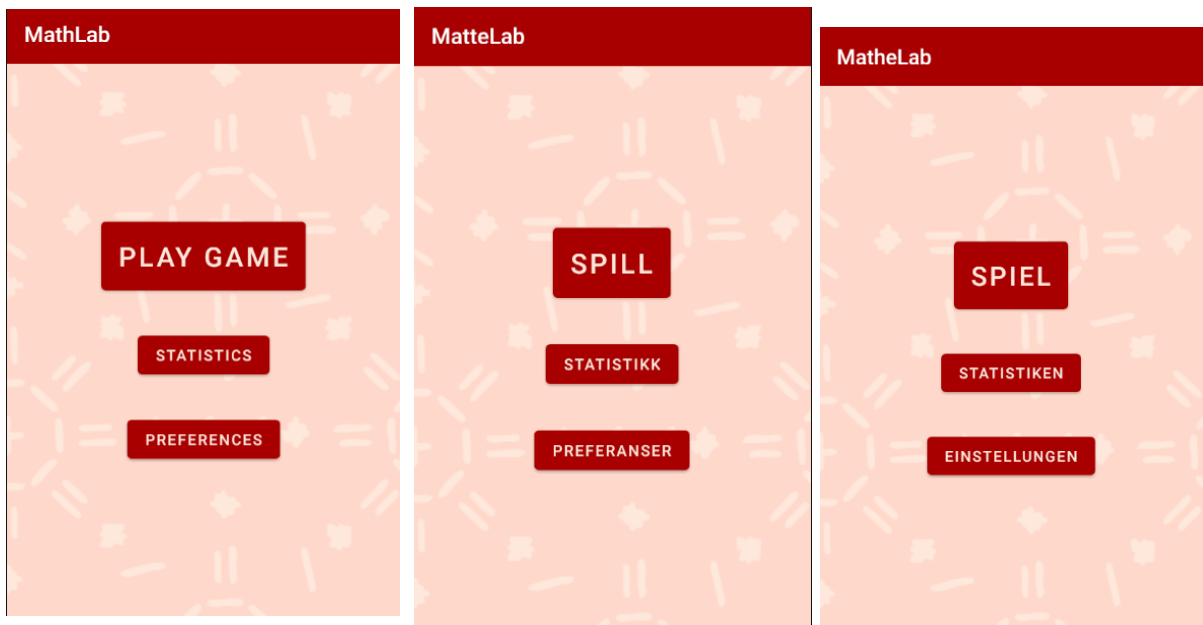


# Språk

Applikasjonen tilbyr tre forskjellige språk: engelsk, norsk og tysk. Alle strenger har blitt oversatt og skjermbilder har blitt testet slik at elementene skaper lite kognitiv belastning (Sandnes, 2018, s. 196-197) og følger Androids Core App Quality retningslinjer (2021):

«The app displays text and text blocks in an acceptable manner for each of the app's supported languages.

1. Composition is acceptable in all supported form factors.
2. No cut-off letters or words are visible.
3. No improper word wraps within buttons or icons are visible.
4. There is sufficient spacing between text and surrounding elements. »





# Orientering

MatteLab kan brukes i portrett- eller landskapsmodus. Små adaptasjoner ble gjort for å sikre at hele skjermen kunne nytes av layouten, mens Androids retningslinjer ble fremdeles observert:

«The app supports both landscape and portrait orientations (if possible) and folding / unfolding.

Orientations expose largely the same features and actions and preserve functional parity. Minor changes in content or views are acceptable.» (Core App Quality, 2021)

og

«The app uses the whole screen in both orientations and does not letterbox to account for orientation changes, including folding and unfolding.

Minor letterboxing to compensate for small variations in screen geometry is acceptable.» (*ibid*)

I tillegg kan rotering av skjermen gjennomføres uten datatap.



MathLab

Right  
0 ✓

Wrong  
0 ✗

2 + 1  
=  
Your answer...

1

2

3

4

5

6

7

8

9

⌫

0

✓

Statistics

Total games played  
0

Games won  
0 😊

Games lost  
0 😞

Right answers  
0 ✓

Wrong answers  
0 ✗

ⓘ ERASE STATISTICS

Preferences

General

Language

Gameplay

Number of rounds

## References

Core App Quality. (2021) <https://developer.android.com/docs/quality-guidelines/core-app-quality>

Kamaruzaman, M. F., Rani, N. M., Nor, H. M., Azahari, M. H. H. (2016) *Developing User Interface Design Application for Children with Autism*. Procedia - Social and Behavioral Sciences, Volume 217, 2016, p. 887-894.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042816000471>

Murano, P. (2021) *Introduction to Universal Design* [PowerPoint slides].

Sandnes, F. E. (2018) *Universell Utforming av IKT Systemer: brukergrensesnitt for alle*.

Sandnes, F. E. (2020) *Navigering* [PowerPoint slides].

Shaik, A. D., Chaparro, B. S., Fox, D. (2006) *Perception of Fonts: Perceived Personality Traits and Uses*. [https://soma.sbccc.edu/users/russotti/113/personality\\_Shaikh.pdf](https://soma.sbccc.edu/users/russotti/113/personality_Shaikh.pdf)

Web Content Accessibility Guidelines 2.0. (2018) Recommendation 05 June 2018  
(<https://www.w3.org/TR/2018/REC-WCAG21-20180605/>, Latest version at  
<http://www.w3.org/TR/WCAG20/>