

MASTEROPPGAVE

Masterstudium i skolerettet utdanningsvitenskap med fordypning i matematikdidaktikk

LK06 og LK20

- En kvalitativt undersøkelse av to læreplaner i matematikk



Historien av Edvard Munch

Gyri Klungrehaug

OSLOMET

OsloMet – storbyuniversitetet

Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier

Institutt for grunnskole og faglærerutdanningen

Forord

Lærerstudiet har fått meg til å innse hvor heldig jeg er som har vokst opp i et hjem hvor jeg har fått ubegrenset tilgang til bøker, konstant oppfølging og store mengder hjelp. Et hjem hvor jeg har fått en påminnelse om at skole er viktig. De som ikke kommer fra et slikt hjem, vil få en tyngre vei til høyere utdanning, uavhengig av hvilken læreplanreform som dominerer.

Også med denne masteroppgaven har jeg fått hjelp av mine foreldre. Tusen takk til pappa som har invitert meg på frokost, lunsj og middag. Tusen takk til mamma som har gitt beskjed hver gang hun har hørt noe på radio som kan være relevant for oppgaven min, og som har lest igjennom utkast etter utkast og stadig minnet meg på at jeg kan stole på mine egne vurderinger.

Tusen takk til Liva som har korrekturlest hele oppgaven min, helt frivillig. Og tusen takk til alle dere som har støttet meg i denne prosessen. Det er nok ikke bare jeg som er glad for at jeg endelig leverer.

Til slutt vil jeg gjerne takke Morten Misfeldt for fantastisk veiledning, og oppfølging. Jeg hadde mistet motet for lenge siden, om det ikke var for regelmessig og konstruktiv veiledning. Takk for at du har gitt direkte og ærlige tilbakemeldinger.

Oslo, mai 2020

Gyri Klungrehaug

Innholdsfortegnelse

Forord	I
Innholdsfortegnelse	II
Sammendrag	7
Summary	9
Figurer og tabeller	V
Vedlegg	V
1 Innledning	11
1.1 Bakgrunnen for valg av oppgave	11
1.2 Problemstilling.....	12
1.3 Merknad.....	13
1.4 Oppgavens oppbygging	14
2 Teori	16
2.1 Faircloughs kritiske diskursanalyse	16
2.1.1 Nøkkelbegreper fra Fairclough	16
2.1.2 Faircloughs kritiske diskursanalyse i denne oppgaven	17
2.2 Metodene og de teoretiske begrepene brukt i analysen	18
2.2.1 Tematisk analyse	18
2.2.2 Tylers rasjonale	19
2.2.3 Bernsteins kodeteori	19
2.2.4 Blooms taksonomi.....	22
2.2.5 Tylers rasjonale, Bernsteins innramming og Blooms taksonomi i denne oppgaven	23
2.2.6 Matematisk kompetanse	24
2.2.7 Bruk av teoretiske begreper og sammenhenger i min oppgave.....	26
3 Metode	28
3.1 Hensikten med analysen	28
3.2 Dokumentene som ligger til grunn	28
3.2.1 Valg av læreplaner	28
3.2.2 Valg av bakgrunnsdokumenter til diskusjonen	29
3.3 Valg og fremgangsmåte for den tematiske analysen	30
3.3.1 Valg jeg har gjort før jeg kodet materialet	30
3.3.2 Framgangsmåte for koding av materialet.....	31
3.3.3 Identifisering av tema og konstruksjon i tematiske nettverk.....	31

3.3.4	Beskrive og utforske tema, og tolke mønstre i teksten.....	31
3.4	Valg og fremgangsmåte for den sammenlignende diskursanalyse.....	32
4	Analysens innhold og deler	33
4.1	Tekstene som er utgangspunktet for alle analysene	33
4.2	Innhold i den tematiske analysen.....	33
4.3	Innhold i den sammenlignende analysen.....	34
5	Analyse 1: Tematisk analyse	35
5.1	Tematisk analyse av i LK06	35
5.1.1	Innhold og oppbygning av læreplan for fag	35
5.1.2	Formålet	35
5.1.3	Hovedområdene	38
5.1.4	Timeantall.....	39
5.1.5	Grunnleggende Ferdigheter.....	40
5.1.6	Kompetansemålene	41
5.1.7	Oppsummering tematisk analyse av læreplanen i matematikk (LK06)	45
5.2	Tematisk analyse av LK20	47
5.2.1	Innhold og oppbygning av læreplan for fag.....	47
5.2.2	Om faget.....	47
5.2.3	Tverrfaglige tema	50
5.2.4	Grunnleggende ferdigheter.....	50
5.2.5	Kompetansemålene i matematikk	51
5.2.6	Underveisvurdering.....	60
5.2.7	Oppsummering tematisk analyse av læreplanen i matematikk (LK20):	65
6	Analyse 2: Sammenligning av LK06 og LK20	67
6.1	Om den sammenlignede analysen	67
6.1.1	Om plassering av tvetydige kompetansemål	67
6.2	Sammenligning av struktur og innhold i planene	67
6.2.1	Organisering av kompetansemål og sammenligning av tekstene.....	67
6.2.2	Organiseringen av kompetansemål i hovedområder/ kunnskapsområder	67
6.2.3	Klassifisering av overføringer i klasserommet.....	69
6.3	Inndeling i handling- og innholdsdimensjon	69
6.4	Handlingsdimensjonen	70
6.4.1	Innramming av handlingsdimensjonen	70
6.4.2	Konsekvenser av svak innramming av handlingsdimensjonen.....	72
6.4.3	Progresjon i handlingsdimensjonen - Blooms taksonomi	73

Oppsummering og konsekvenser av endring av	74
6.4.4 progresjon i vanskelighetsgrad	74
6.5 Innholdsdimensjon.....	76
6.5.1 Fordeling av målformuleringer i hovudområder/ kunnskapsområder.....	76
6.5.2 Innramming av innholdsdimensjonen	78
6.5.3 Manuell sammenligning av innholdsdimensjonene	78
6.5.4 Oppsummering; Endringer i handlingsdimensjonen som er gjort fra LK06 til LK20	83
6.6 Representasjon og fordeling av matematisk kompetanse.....	84
6.6.1 Hva forteller endringene i vektlegging av kompetanse fra LK06 til LK20	85
7 Resultater; oppsummering av analysene	89
7.1 Organisering og struktur	89
7.1.1 Innramming av klassifisering i klasserommet.....	89
7.2 Handlingsdimensjonen	89
7.2.1 Innramming av handlingsdimensjonen	89
7.2.2 Blooms taksonomi og progresjon.....	89
7.3 Innholdsdimensjonen.....	90
7.3.1 Fordeling av målformuleringer i hovedområder vs. kunnskapsområder	90
7.3.2 Innramming av innholdsdimensjonen	91
7.3.3 Manuell sammenligning av innholdsdimensjonene	91
7.4 Matematisk kompetanse	92
8 Funn fra analysen og oppbygning av diskusjon	94
8.1 Sentrale funn diskusjonen bygger på.....	94
8.2 Innhold og oppbygning av diskusjonen.....	95
9 Diskusjon.....	97
9.1 Begrunnelse for og prioriteringer i fagfornyelsen – hvem har fått være med å definere hvilke kompetanser fremtidens Norge trenger?	97
9.1.1 Kompetanse for fremtiden.....	98
9.1.2 Oppsummering	103
9.2 Hvilke endringer er gjort for å imøtegå utfordringene den nye planen skal løse? ..	103
9.2.1 Dybdelæring	103
9.2.2 Digitalisering av matematikk-faget.....	116
9.3 Vil disse endringene muliggjøre at intensjonen med planen blir oppfylt?	118
9.3.1 Vil endringene jeg har funnet i min analyse fremme dybdelæring?	119
10 Oppsummering av mine hovedfunn	121
11 Referanser	124

Vedlegg

VEDLEGG 1: TEMATISK ANALYSE AV FORMÅLET (LK06).....	127
VEDLEGG 2: KJENNETEGN VED OPPLÆRING (LK06).....	127
VEDLEGG 3: TALL OG ALGEBRA (LK06).....	128
VEDLEGG 4: GEOMETRI (LK06).....	128
VEDLEGG 5: MÅLING (LK06).....	128
VEDLEGG 6: FUNKSJONER (LK06).....	129
VEDLEGG 7: STATISTIKK, SANNSYNLIGHET OG KOMBINATORIKK (LK06).....	129
VEDLEGG 8: GRUNNLEGGENDE FERDIGHETER (LK06).....	130
VEDLEGG 9: TALL, ETTER 2. TRINN (LK06).....	131
VEDLEGG 10: GEOMETRI, ETTER 2. TRINN (LK06).....	131
VEDLEGG 11: MÅLING, ETTER 2. TRINN (LK06).....	132
VEDLEGG 12: STATISTIKK, ETTER 2. TRINN (LK06).....	132
VEDLEGG 13: TALL OG ALGEBRA, ETTER 4. TRINN (LK06).....	133
VEDLEGG 14: GEOMETRI, ETTER 4. TRINN (LK06).....	134
VEDLEGG 15: MÅLING, ETTER 4. TRINN (LK06).....	135
VEDLEGG 16: STATISTIKK OG SANNSYNLIGHET, ETTER 4. TRINN (LK06).....	135
VEDLEGG 17: TALL OG ALGEBRA, ETTER 7. TRINN (LK06).....	136
VEDLEGG 18: GEOMETRI, ETTER 7. TRINN (LK06).....	137
VEDLEGG 19: MÅLING, ETTER 7. ÅRSTRINN (LK06).....	138
VEDLEGG 20: STATISTIKK OG SANNSYNLIGHET, ETTER 7. ÅRSTRINN (LK06).....	139
VEDLEGG 21: TALL OG ALGEBRA, ETTER 10.ÅRSTRINN (LK06).....	140
VEDLEGG 22: FUNKSJONER, ETTER 10. ÅRSTRINN (LK06).....	141
VEDLEGG 23: GEOMETRI, ETTER 10. TRINN (LK06).....	142
VEDLEGG 24: MÅLING, ETTER 10. TRINN (LK06).....	143
VEDLEGG 25: STATISTIKK, SANNSYNLIGHET OG KOMBINATORIKK, ETTER 10. TRINN (LK06).....	143
VEDLEGG 26: FAGRELEVANS OG SENTRALE VERDIER (LK20).....	144
VEDLEGG 27: KJERNEELEMENTER 1 (LK20).....	145
VEDLEGG 28: KJERNEELEMENT 2 (LK20).....	146
VEDLEGG 29: TVERRFAGLIG TEMA (LK20).....	147
VEDLEGG 30: GRUNNLEGGENDE FERDIGHETER (LK20).....	148
VEDLEGG 31: KOMPETANSEMÅL ETTER 2. TRINN (LK20).....	149
VEDLEGG 32: KOMPETANSEMÅL ETTER 3. TRINN (LK20).....	149
VEDLEGG 33: KOMPETANSEMÅL ETTER 4. TRINN (LK20).....	150
VEDLEGG 34: KOMPETANSEMÅL ETTER 5. TRINN (LK20).....	151
VEDLEGG 35: KOMPETANSEMÅL 6. TRINN, LK20.....	152
VEDLEGG 36: KOMPETANSEMÅL ETTER 7. TRINN (LK20).....	153
VEDLEGG 37: KOMPETANSEMÅL ETTER 8. TRINN (LK20).....	154
VEDLEGG 38: KOMPETANSEMÅL ETTER 9. TRINN (LK20).....	155
VEDLEGG 39: KOMPETANSEMÅL ETTER 10. TRINN (LK20).....	156
VEDLEGG 40: UNDERVEISVURDERING 2 (LK20).....	157
VEDLEGG 41: UNDERVEISVURDERING 3. TRINN.....	158
VEDLEGG 42: UNDERVEISVURDERING ETTER 4. TRINN (LK20).....	159
VEDLEGG 43: UNDERVEISVURDERING 5. TRINN (LK20).....	160
VEDLEGG 44: UNDERVEISVURDERING 6. TRINN (LK20).....	161
VEDLEGG 45: UNDERVEISVURDERING 7. TRINN (LK20).....	162
VEDLEGG 46: UNDERVEISVURDERING 8. TRINN (LK20).....	163
VEDLEGG 47: UNDERVEISVURDERING 9. TRINN (LK20).....	164

VEDLEGG 48: UNDERVEISVURDERING 10. TRINN (LK20)	164
VEDLEGG 49: STANDPUNKTKARAKTER 10. TRINN (LK20).....	165

Figurer og tabeller

FIGUR 2.1 TYLERS RASJONALE, BERNSTEINS KODETEORI OG BLOOMS TAKSONOMI	23
FIGUR 2.2 NISS OG JENSENS MATEMATISKE KOMPETANSE.....	25
FIGUR 3.1 ORGANISERING AV KODENE TIL KOMPETANSEMÅL.....	32
FIGUR 5.1 ORGANISERING AV HOVEDOMRÅDENE	38
FIGUR 6.1 TAKSONOMISKE NIVÅ, LK06 VS. LK20	73
FIGUR 6.2 TAKSONOMISK NIVÅ, 4. TRINN	75
FIGUR 6.3 TAKSONOMISK NIVÅ, 2.TRINN.....	75
FIGUR 6.4 TAKSONOMISK NIVÅ, 7. TRINN	75
FIGUR 6.5 TAKSONOMISK NIVÅ, 10. TRINN	75
FIGUR 6.6 TOTAL FORDELING AV KUNNSKAPSOMRÅDER (LK20).....	76
FIGUR 6.7 TOTAL FORDELING AV HOVEDOMRÅDER (LK06).....	76
FIGUR 6.8 FORDELING AV TALL (OG TALLFORSTÅELSE) OG ALGEBRA.....	77
FIGUR 6.9 FORDELINGEN AV GEOMETRI (OG MÅLING)	77
FIGUR 6.10 FORDELING AV FUNKSJONER	77
FIGUR 6.11 FORDELING AV STATISTIKK, SANNSYNLIGHET (OG KOMBINATORIKK)	77
FIGUR 6.12 FORDELING AV MATEMATISK KOMPETANSE.....	84
FIGUR 6.13 TANKEGANGKOMPETANSE – LK20.....	85
FIGUR 6.14 TANKEGANGKOMPETANSE – LK06	85
FIGUR 6.15 KOMMUNIKASJONSKOMPETANSE – LK06	87
FIGUR 6.16 KOMMUNIKASJONSKOMPETANSE – LK20	87
TABELL 2.1 BERNSTEINS KODER	20
TABELL 6.6.1 HOVEDOMRÅDER VS. KUNNSKAPSOMRÅDER.....	68
TABELL 6.6.2 HANDLINGSDIMENSJON OG INNHOLDSDIMENSJON.....	70
TABELL 6. 6.3 FORDERING STERKE OG SVAKE HANDLINGER.....	71
TABELL 6.6.4 MEST BRUKTE VERB	71
TABELL 6.5 INNHOLDSDIMENSJONEN	78
TABELL 6 DEFINISJON – KOMPETANSE	102

Sammendrag

Formålet med denne masteroppgaven er å undersøke hvilke endringer som er gjort, hvilke begrunnelser som gis for endringene, og hva slags påvirkning fra internasjonale trender som kan tenkes å ha påvirket beslutningene som ligger til grunn for denne læreplanendringen.

Jeg har brukt Fairclough sin dialektiske tilnærming til kritisk diskursanalyse som overordnet rammeverk i denne masteroppgaven.

Undersøkelse av sosiale begivenheter: Tekstene som undersøkes er læreplanen i matematikk for 1.-10. trinn hentet fra LK06 og LK20.

Sosiale praksiser: Tematisk analyse er brukt for å undersøke det innholdet i læreplanene. Læreplanene er sammenlignet for å se hvilke konkrete endringer som er gjort. I sammenligningen er teoretiske begreper brukt som analyseverktøy.

Sosiale strukturer: Begrunnelsene gitt i politiske bakgrunnsdokumenter og innflytelsen fra internasjonale trender.

Konkrete funn som kan knyttes til endringer fra LK06 til LK20:

1. Innføring av kjerneelementer, og implementeringen av disse i kompetansemål
2. Innføring av tverrfaglige tema og implementeringen av disse i kompetansemål
3. Endring i innramming av innhold- og handlingsdimensjonen
 - a. LK20 har en svakere innramming av handlingsdimensjon, enn Lk06. LK20 har imidlertid færre og bedre presiserte verb sammenlignet med LK06.
 - b. Innholdsdimensjonen har like svak innramming i begge planer.
4. Endret vektlegging av kunnskapsområder
 - a. Det er en økt vektlegging av kunnskapsområdene tall og tallforståelse, algebra og funksjoner i LK20 sammenlignet med LK06.
 - b. Der det lagt mindre vekt på geometri og måling og statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk.
 - c. Til sammen har antall kompetansemål i planen økt.
5. Endringer knyttet til progresjon
 - a. Det er innført kompetansemål på hvert trinn i LK20, dette gir en sterkere innramming av trinn-inndeling i LK20 sammenlignet med LK06.
 - b. Jeg har funnet en tydeligere progresjon i handlingsdimensjonen, det er flere mål på høyeste taksonomisk nivå utover i planen.

- c. Jeg har ikke funnet systematiske endringer knyttet til endring av progresjon i innholdsdimensjonen.
6. Økt digitalisering
- a. innføring av programmering
 - b. økt fokus på algoritmisk tenkning

Begrunnelsen for fornyelsen av kunnskapsløftet er å ruste elever til et raskt skiftende samfunn, ved å gi dem sentral kompetanse for fremtiden. Anbefalingene om kompetanse for fremtiden er basert på forskning fra OECD. Dybdelæring blir lagt frem som en forutsetning for utviklingen av kompetanse.

Ludvigsen-utvalget har lagt frem fire premisser for dybdelæring. Første premiss er at de viktige begreper, sammenhenger og ideer skal tydeliggjøres. Innføringen av kjerneelement tydeliggjør den matematiske kompetansen, og jeg vurderer derfor dette premisset som møtt. Det andre premisset er mer tverrfaglighet. Innføringen av tverrfaglige temaer gjør tverrfaglighet lettere, og dette premisset vurderer jeg som møtt. Det tredje premisset er tydeligere progresjon. Jeg har funnet en tydeligere progresjon i handlingsdimensjonen, men ikke innholdsdimensjonen. På dette punktet er derfor premisset bare delevis møtt. Det siste premisset er at planen skal være mindre omfattende slik at det blir tid til å gå i dybden. Analysen viser at planen har blitt mer omfattende, og dette premisset er derfor ikke møtt. Min vurdering er derfor at to av fire premisser for dybdelæring er møtt.

Om denne læreplanen vil kunne ruste elever til en ukjent fremtid, vil vise seg. Mye tyder imidlertid på at det kan bli en utfordrende oppgave. LK20 er en plan som vektlegger matematiske prosesser, og gir føringer for hvilke matematiske prosesser som er viktige. Planen legger imidlertid et stort ansvar på den enkelte lærer og den enkelte skole når det skal bestemmes hvilket innhold og kunnskaper som skal være prioritert, og hvilke kutt som skal gjøres.

Summary

Title: *LK06 and LK20 - A qualitative study of two mathematics curricula*

The purpose of this Master thesis is to find out what changes have been made, what justifications are given, and whether international trends might have influenced the decisions behind the change in curriculum.

I have used Fairclough's dialectic approach to critical discourse analysis as a theoretical framework. Specifically, I have used his concepts of social events, social practices and social structures as a framework for analysis.

The texts I have looked at are the curriculum for mathematics obtained from LK06 and LK20. I have defined these texts as social events. I have used thematic analysis to look at the content of the curriculum. I have also compared the curriculum using different theoretical concepts, as a tool. I have discussed the changes and what consequences they might give. This is what I have defined to be social practices.

As social structures I have looked at what justifications are given for the need to change in curriculum, what challenges the changes are meant to solve, and if international trends have influenced the decisions about change.

The main findings from my analysis;

1. Introduction of core elements and implementation in the competence aims
2. Introduction of cross subject themes and implementation in the competence aims
3. Changed framing of the action- and content dimension
 - a. I have found a weaker framing of the action dimension in LK20 compared to LK06
 - b. I have found the content dimension to be the same in both plans
4. Changed emphasis on main subject areas
 - a. There is an increased emphasis on number and numeracy, algebra and functions
 - b. There is a decreased emphasis on geometry, measures, statistics, probability and combinatorics.
 - c. The total number of the competence aims has increased.
5. Changes linked to progression

- a. The competence goals are organized for every grade in LK20, compared to LK06 where the competence goals are merged for several grades.
 - b. I have found a more distinct progression in the action dimension of the LK20 compared to LK06, as there are more verbs on a higher taxonomic level, and the increase is greater in higher grades in LK20 compared to LK06.
 - c. I have not found any systematic change in the progression of the content dimension
6. Increased digitalization
- a. LK20 introduces programming
 - b. There is an increased focus on algorithmic thinking in LK20, compared to Lk06.

I argue that there is an increased influence from framework and thinking from OECD and PISA. The influence from OECD is evident when looking at the justifications and premises made for the changes. The recommendations about “the future competences” has laid the groundwork for what changes that are made. The competences can be linked to the emphasis on in-depth learning that can be found in LK20, and I have linked in-depth learning to specific findings in my analysis. I conclude that two out of four premises for in-depth learning are met.

I argue that the organization of the new curriculum in mathematics coincides with the PISA-test framework, and that the new framework can be linked to the change in mathematic competence, and other findings from the analysis.

Only time will tell if the changes in curriculum will prepare students for an unknown future. It might however become a challenging task, as the curriculum in LK20 has greater emphasis on mathematical processes but makes every teacher accountable for what content should be prioritized and what should not.

1 Innledning

1.1 Bakgrunnen for valg av oppgave

Denne masteroppgaven er avslutningen på min lærerutdannelse ved OsloMet. Utdannelsen er en forberedelse på et liv og en arbeidshverdag som lærer i grunnskolen. Samme år som jeg starter min karriere, innføres det nye læreplaner.

Det er Læreplanverket for Kunnskapsløftet (LK06) som har vært styrende under min utdanning. Det er den jeg har tatt utgangspunkt i ved omtrent alle de fagdidaktisk eksamener jeg har tatt til nå. Dette har gjort at jeg har vært svært spent på hva den nye reformen vil innebære, og hvor store endringene faktisk vil bli. Starter jeg min karriere med en utdanning som har blitt mindre relevant?

Store reformer er kostbare, arbeidskrevende og effekten av dem svarer ikke alltid til forventningene (se f.eks. Stigler & Hiebert, 2009; Tyack & Cuban, 1997). Likevel har det i Norge blitt innført en ny reform omtrent hvert tiende år. Engelsen påpeker at skolen ofte blir sett på som et middel til å løse utfordringene samtiden står overfor, hver tid har sine utfordringer (Engelsen, 2015, s. 22).

Dette gjør meg nysgjerrig på hvilke endringer som er gjort, hvorfor departementet mener det er viktig å forandre innholdet i opplæringen. Hva er bakgrunnen og motivasjon for endring av læreplanen, og vil endringene gjøre skolen rustet til løse utfordringene den er satt til å løse. Jeg ønsker å starte min karriere med en dyp innsikt i det dokumentet som skal danne utgangspunktet for min arbeidshverdag.

1.2 Problemstilling

I denne masteroppgaven vil jeg undersøke læreplanen i matematikk fra hhv. LK06 og LK20. Jeg ønsker å undersøke sammenhengene mellom endringene i fagplanen og hvilke begrunnelsene som oppgis av den politiske ledelsen. Jeg ønsker også å se på om endringene som er gjort har blitt påvirket av en mer internasjonal kontekst.

Med den hensikt, har jeg kommet frem til følgende forskningsspørsmål:

1. *Hvilke endringer er gjort i læreplanen for matematikk i fagfornyelsen 2020, sammenlignet med læreplanen i matematikk fra kunnskapsløftet 2006.*
 - a. Hva sier LK06 og LK20 om skolefaget matematikk
 - b. Hvilke endringer er gjort fra LK06 til LK20
 - i. Er det gjort endringer med tanke på hvor mye valgfrihet læreren har i undervisningen?
 - ii. Er det gjort endringer med tanke på progresjon?
 - iii. Er det gjort endringer med tanke på vanskelighetsgrad?
 - iv. Er det gjort endringer med tanke på hvilke ferdigheter elevene skal oppnå?
 - v. Er det gjort endringer med tanke på hvilke kunnskaper elevene skal tilegne seg?
 - vi. Er det innført noen nye elementer i LK20?
 - vii. Hva er ikke videreført fra LK06?
2. *Hvordan begrunnes endringene i politiske bakgrunnsdokumenter?*
3. *Er det en mulighet for at endringene som er gjort i læreplanen kan ses på som en tilpasning for å gjøre det bedre på internasjonale tester?*

Den teoretiske rammen for denne oppgave er kompleks. Det overordnede rammeverket bygger på Fairclough sin dialektiske tilnærming til kritisk diskursanalyse. Her skal jeg se på tre ulike nivåer av læreplanen. Innholdet i teksten, er det første nivået. Dette kaller Fairclough en sosial begivenhet. Tekstene jeg tar utgangspunkt i er læreplanen i matematikk for 1.-10. under hhv. LK06 (Udir, 2006) og fornyelsen av denne LK20 (Udir, 2019a). Ved bruk av tematisk analyse, vil jeg nøye undersøke tekstene for å svare på forskningsspørsmål 1a. Dette er en type analyse som ligger tett opp mot grounded theory epistemologisk. Dette betyr at tilgangen til teksten i denne oppgaven er deduktiv.

På nivå 2 skal jeg se hva som kjennetegner de ulike tekstene og endringer som er gjort. Dette er min tolkning av det Fairclough kaller sosiale praksiser. Jeg vil diskutere hvilke muligheter og begrensninger dette gir, noe som gir svar på forskningsspørsmål 1b. Her har jeg utført det jeg kaller en sammenlignende analyse. Tilgangen til tekstene i den sammenlignende analysen kan sies å være induktiv, da den bygger på den tematiske analysen, i tillegg til at jeg også bruker en del teoretiske begreper som utgangspunkt for analysen.

De to siste forskningsspørsmålene vil jeg svare på i diskusjonen. I diskusjonen vil jeg se på hvilke begrunnelser som er gitt for endringene, og se på om det er muligheter for påvirkning fra internasjonal hold. Dette er det tredje nivået av analyse av tekstene, og er min tolkning av det Fairclough kaller sosiale praksiser.

1.3 Merknad

Denne masteroppgaven er skrevet under Covid-19 epidemien. Dette har gitt begrensninger for litteraturtilgangen til oppgaven. Det er derfor ikke alltid primærlitteratur er brukt.

1.4 Oppgavens oppbygging

Kapittel 2: Teori

Teoridelen er delt i to. I den første delen går jeg igjennom Fairclough sin kritiske diskursanalysen, som har dannet det overordnede teoretiske rammeverket for denne oppgaven. I den andre delen redegjør jeg for de teori som tilhører metodevalg og teoretiske begreper jeg har brukt i analysene. Her tar jeg for meg teorien bak tematisk analyse (som er brukt i analyse 1). Den tematiske analysen har gitt meg en innsikt som har dannet utgangspunkt for valg av teoretiske begreper til den andre analysen.

De teoretiske begrepene i den andre analysen har jeg hentet fra Tylers rasjonale, Bernsteins kodeteori, Blooms Taksonomi og Niss og Jensen sin utarbeidelse av matematisk kompetanse.

Kapittel 3: Metode

Dette kapitlet starter med at jeg tydeliggjør hensikten med analysen. Deretter redegjør jeg kort for dokumentene som ligger til grunn for begge analysene. Deretter gjennomgår jeg kort valg jeg har tatt og fremgangsmåten i hhv. den tematiske og den sammenlignende analysen.

Kapittel 4: Analysens innhold og deler

I dette kapitlet gir en oversikt over de ulike delene av analysen.

Kapittel 5: Analyse 1 – den tematiske analysen

Dette er det første analysekapitlet. Her har jeg dokumentert den tematiske analysen. Til denne analysen tilhører det bilder av de tematiske nettverkene som ligger som vedlegg.

Kapittel 6: Analyse 2 – sammenlignende analyse

I denne delen har jeg sammenlignet læreplanen i matematikk fra hhv. LK06 og LK20. Først har jeg sammenlignet strukturen og innholdet planene. Deretter ser jeg på innrammingen av handlingsdimensjonen, og ser på forskjellen på progresjon i handlingsdimensjonen ved hjelp av Blooms taksonomi. Deretter ser på innrammingen av innholdsdimensjonen og gjør en manuell analyse av innholdsdimensjonen. Tilslutt ser jeg på fordelingen av mulig matematisk kompetanse etter endt opplæring.

Kapittel 7: Resultater

I dette kapitlet oppsummerer jeg resultatet av analysene.

Kapittel 8: Funn fra analysen og oppbygning av diskusjon

I dette kapitlet har jeg oppsummert hovedfunnene jeg bruker til å bygge argumentene i diskusjonen. Her har jeg også redegjort for hvilke forskningsspørsmål jeg svarer på i diskusjonen, i tillegg til oppbygningen av diskusjonen

Kapittel 9: Diskusjon

I denne delen svarer jeg på forskningsspørsmål 2 og 3. Først ser jeg på hvilke begrunnelser som er gitt for fornyelsen av LK06, og ser på hvordan disse avgjørelsene og begrunnelsene kan ha vært påvirket fra internasjonalt hold. Deretter diskuterer jeg hvordan endringene som er innført kan ha vært ment til å løse de utfordringene som departementet mener at Norge står ovenfor. Til slutt diskuterer jeg om endringene muliggjør at intensjonen med planen blir oppfylt.

Kapittel 10: Oppsummering av mine hovedfunn

I dette kapitlet oppsummerer jeg hovedfunnene i denne masteroppgaven og angir retning for videre forskning.

2 Teori

I denne analysen ønsker jeg å se nærmere på tekstene læreplanen i matematikk under hhv. LK06 og LK20. Jeg vil se på hva de består av og hva som kjennetegner dem, og jeg ønsker også å sette dem opp mot hverandre for å se på endringene fra LK06 til LK20. I tillegg ønsker jeg å se på begrunnelsen som er gitt for endringene ved å sette analysen inn i kontekst av bakgrunnsdokumenter og internasjonale undersøkelser. Jeg har valgt å bruke Faircloughs kritiske diskursanalyse som overordnet teoretisk rammeverk.

2.1 Faircloughs kritiske diskursanalyse

Kritisk diskursanalyse kan ikke forstås som en enkelt metode, men som et paraplybegrep som omfavner en del ulike, men beslektede tilnærminger (Skrede, 2017, s. 20-24). Fairclough (2008, s. 93-94) understreker at kritisk diskursanalyse ikke bare er et metodisk verktøy, men like mye et teoretisk perspektiv på semiosis. Semiosis er et begrep som rommer alle former for meningsdanning, inkludert språk. Fairclough presiserer at man i kritisk diskursanalyse både ser på det som skjer lingvistisk i en tekst, i tillegg til å undersøke kontinuitet og forandring på et mer abstrakt nivå (Fairclough, 2003, s. 3).

Det er ulike tilnærminger til kritisk diskursanalyse. De ulike tilnærmingene ser på tekst både på mikro- og makrososiologiske nivå, veksler mellom deduksjon og induksjon og teori og praksis (Skrede, 2017, s. 22). Hva som vektlegges mest varierer (Wodak & Meyer, 2009, s. 19). Fairclough sin tilnærming kalles dialektisk. Dette grunngis ved at Fairclough vektlegger at språket, eller nærmere bestemt semiosis, og sosiale prosesser, påvirker og former hverandre gjensidig i en dialektisk relasjon (Skrede, 2017, s. 26). Fairclough (2003, s. 2-3) vektlegger balanse mellom disse - vektleggingen av den ene skal ikke gå på bekostning av den andre.

2.1.1 Nøkkelbegreper fra Fairclough

Fairclough (Fairclough, 2003, s. 24) beskriver hvordan språket, eller nærmere bestemt semiosis, er et element ved det sosiale på alle nivå: de sosiale strukturene, de sosiale praksisene og de sosiale begivenhetene.

Fairclough regner tekst som en del av de sosiale begivenhetene. Dette er fordi språket er en måte folk kan handle og interagere i sosiale begivenheter på. Fairclough skriver om at sosiale strukturer og sosiale praksiser er en måte makt kan være med på å forme tekst. Han understreker at det ikke er snakk om et mekanisk årsak-virkningsforhold, men heller at dette forholdet kan si noe om forutsigbare regelmessigheter (Fairclough, 2003, s. 22).

Sosiale strukturer er veldig abstrakte enheter. En kan tenke på sosiale strukturer som noe som definerer et potensiale eller et sett med muligheter. Forholdet mellom hva som er strukturelt mulig, og hva som faktisk skjer i forholdet mellom strukturer og begivenheter er veldig kompleks. Man kan ikke linke de sosiale begivenhetene med de sosiale strukturene direkte, forholdet mellom disse er mediert. Det medierende leddet, kaller Fairclough sosiale praksiser (Fairclough, 2003, s. 22-24).

Man kan tenke seg at sosiale praksiser kontrollerer utvalget av strukturelle muligheter. Sosiale praksiser er linket sammen på spesifikke, men stadig skiftende måter. Språket i teksten gir teksten innholdspotensiale, men effekten av språket er ikke definert av språket alene. De sosiale praksisene fungerer som et nettverk av organiserte lingvistiske enheter, som Fairclough kaller diskursorden (Fairclough, 2003, s. 23-24).

Diskursorden er de språklige aspektene ved sosiale praksiser. Diskursorden er ikke lingvistiske elementer som verb eller setninger (elementer i lingvistiske strukturer), men det består av elementer som legger føringer for mulighetene som språket gir eller ikke gir. Diskursorden kontrollerer variasjoner innenfor det spesifikke området av sosialt liv. Diskursorden består av den spesifikke konstellasjonen av elementene sjanger, diskurs og stil, som igjen danner utgangspunkt for den uttrykte sosiale praksis (Fairclough, 2003, s. 23-24).

I Faircloughs modell er man interessert i samspillet mellom sosiale begivenheter, sosiale praksiser og sosiale strukturer. I en slik analyse ser man på teksten, språkbrukens sosiale implikasjoner, samt de mulige ideologiske interessene teksten bærer preg av (Skrede, 2017, s. 21).

2.1.2 Faircloughs kritiske diskursanalyse i denne oppgaven

Jeg ønsker å bruke Faircloughs analytiske rammeverk på en overordnet måte. Jeg har tatt utgangspunkt i begrepene sosiale begivenheter, sosial praksis og sosiale strukturer. På denne måten gir Fairclough meg en ramme til å skille de konkrete endringene jeg finner (for eksempel innføring av nye elementer), fra de mer overordnede trendene (for eksempel innflytelse fra rammeverket til PISA-testen).

Tekstene som danner utgangspunktet i denne analysen er læreplan i matematikk, fastsatt som forskrift i 2006 (LK06) og den som ble fastsatt som forskrift i 2020 (LK20). Disse tekstene representerer dermed de sosiale begivenhetene i denne oppgaven.

Jeg vil undersøke og sammenligne tekstelementenes innhold og kjennetegn. Jeg vil sette elementenes forskjeller opp mot hverandre, og se på hvilke muligheter og begrensinger de ulike elementene gir. Til slutt vil jeg se på endringene som er gjort fra LK06 til LK20 og sette disse inn i et større samfunnsperspektiv. Dette er min tolkning av å undersøke sosiale praksiser.

Læreplanen og dannelse av læreplanen skjer ikke i et vakuum. Jeg har kalt den nasjonale konteksten som virker på læreplanen bakgrunnsdokumenter. Det er selvfølgelig mange forhold, systemer og strukturer, som danner denne konteksten. I denne oppgaven har jeg valgt å bruke utredningene til Ludvigsen-utvalget og Meld. St. 28 (Kunnskapsdepartementet, 2016; NOU, 2014:7, 2015:8), som en reifikasjon av kontekst.

I tillegg til den påvirkningen som kommer fra nasjonalt hold, er det også en internasjonal kontekst som kan tenkes å påvirke danningen av læreplanen. I de siste tiårene har det skjedd en tydelig samkjøring av forskningen i det internasjonale utdanningsfeltet. Norge er en del av dette internasjonale miljøet, og det er rimelig å anta at dette også kan ha påvirkning på læreplanutvikling og nasjonal politikk. I denne oppgaven har jeg valgt å bruke de nyeste norske rapportene som omhandler PISA-undersøkelser (2012) og TIMSS-tester (2015), som en reifikasjon av den internasjonale konteksten. Jeg ønsker å se på hva slags mulig påvirkning disse makrostrukturene har hatt på danningen av læreplanen. De politiske bakgrunnsdokumentene og rapportene fra de internasjonale undersøkelsene representerer sosiale-strukturer i oppgaven.

På denne måten ser jeg på samspillet mellom:

1. Sosiale begivenheter (læreplan i matematikk, LK06 og LK20)
2. Sosial praksis (kjennetegn på og endringer av innhold, og hvilke muligheter og begrensninger dette gir)
3. Sosiale strukturer (påvirkning av nasjonal og internasjonal kontekst)

2.2 Metodene og de teoretiske begrepene brukt i analysen

2.2.1 Tematisk analyse

Tematisk analyse er en metode for å identifisere, analysere og rapportere mønster eller tema i data. Den organiserer og beskriver data i detalj. Denne metoden har mange fellestrekk med grounded theory, men den tematiske analysen trenger ikke ta hensyn til de implisitte teoretiske forpliktelsene som analyser innenfor grounded theory. Jeg har brukt Attride-

Stirlings 6-trinnsguide til tematisk analyse (Attride-Stirling, 2001) for å se på diskursorden i læreplanen.

Fordelene med tematisk analyse er at det er en fleksibel metode som samtidig gir en strukturert fremgangsmåte. Braun og Clarke (2012, s. 4) argumenterer at dette er en fremgangsmåte som kan benyttes på tvers av en rekke teoretiske og epistemologiske tilnærminger.

2.2.2 Tylers rasjonale

Tyler (1902-1994) var en amerikansk læreplanforsker som var opptatt av læreplanteori og læreplanutvikling. Tyler har blant annet utarbeidet et rasjonale for læreplanarbeid. Rasjonale er sentrert rundt fire problemstillinger. De to første omhandler hvilke læringsmål som bør settes av skolen og de læringserfaringer som kan føre til måloppnåelse. De to siste omhandler hvordan læringserfaringer kan organiseres effektivt, og vurderingen av slike (Tyler, 1974, s. 12-13 i Andreassen, 2016, s. 43; Tyler, 1949, s. 1). I senere tid, har kritikere satt spørsmålsteget ved om det er mulig å skille mål og midler slik Tyler hevder, og om det i det hele tatt finnes en årsakssammenheng mellom disse.

Tyler argumenterer for at hensikten med å sette opp læringsmål er å peke på hvilke forandringer som bør skje med eleven. Læringsmål bør derfor, ifølge Tyler, ha en handlingsdimensjon og en innholdsdimensjon. Ut ifra dette kan undervisning planlegges og utvikles på den måten som gir størst sjans for å nå målene (Andreassen, 2016, s. 43-47; Tyler, 1949, s. 46-47).

2.2.2.1 Tylers rasjonale i denne oppgaven

I denne oppgaven har jeg valgt å bruke begrepene handlingsdimensjon og innholdsdimensjon. Jeg anvender disse begrepene til å organisere kompetansemålene og de tilhørende kodene i forhold til hverandre. Disse begrepene deler en formulering av et læringsmål i to, noe som er nyttig når kompetansemål skal leses, tolkes og kritiseres (Andreassen, 2016).

2.2.3 Bernsteins kodeteori

Bernstein (1924-2000) var en fransk sosiolog. Han var opptatt av hvordan sosiale strukturer påvirker sosial praksis, og spesielt opptatt av hvordan sosiale klassestrukturer opprettholdes av makt og kontroll i pedagogiske handlinger (Beck, 2007, s. 245). I denne oppgaven skal jeg bruke Bernsteins begreper om klassifisering og innramming. Det er begreper fra den andre fasen av i alt tre faser i hans arbeid.

Klassifisering er et begrep som, ifølge Bernstein, beskriver grenser. Disse grensene kan være mellom fag, årstrinn, roller osv. Begrepet innramming bruker Bernstein for å beskrive maktforholdet mellom de ulike nivåene i skolen, og hvem som skal bestemme hva eleven skal lære (Andreasen, 2016 s. 50). Disse begrepene ble utformet for å kunne studere overføringer i klasserommet og for å forstå hvordan skolen er organisert (Haavelsrud, 2007 s. 21-22, som sitert i Andreasen, 2016 s. 50). Bernstein bruker begrepene til å se på hvordan makt og kontroll overføres fra dominante samfunnsklasser via skolen.

I Bernsteins kodeteori kan begrepene innramming og klassifisering settes opp slik:

Tabell 2.1 Bernsteins koder

Bernsteins koder for overføringer i klasserommet og organisering av skolen.

	Klassifisering	Innramming
Overføringer i klasserommet	I	II
Organisering av skolen	III	IV

I denne oppgaven vil jeg kun benytte meg av kodeteori for innramming av overføring i klasserommet og klassifisering av overføring i klasserommet, altså rom 1 og 2. Jeg vil kort redegjøre for disse rommene. I analysen vil hovedvekten ligge på innramming av overføringer i klasserommet.

2.2.3.1 Rom 1: Klassifisering av overføringer i klasserommet

Klassifisering av overføringer i klasserommet refererer til relasjonene og grad av isolasjon mellom ulike innhold. Ved sterk klassifisering er det klare grenser mellom ulike innhold, mens svak klassifisering referer til utviskede grenser mellom ulikt innhold. Eksempler på svak klassifisering kan være dersom det er stor grad av tverrfaglighet, slik at grensen mellom fagene er visket ut. Sterk klassifisering vil i motsatt fall være tydelig faginndeling, uten overlapp.

Klassifisering kan ifølge Hovdenak (2000, s. 67) også omfatte forholdet mellom andre kategorier, som for eksempel skole og lokalsamfunn. Det skilles derfor mellom ekstern og intern klassifisering, hvor ekstern klassifisering representerer forholdet mellom stat og skole, mens intern klassifisering representerer forholdet mellom lærer og elev eller skole og lærer.

2.2.3.2 Rom 2: Innramminger av overføringer i klasserommet

Innramming av overføringer i klasserommet dreier seg om innrammingsstyrken i læreplaners mål og innhold (Bernstein, 2001 s. 80). Mens klassifisering refererer til relasjon mellom ulike innhold, referer innramming til konteksten som innholdet formidles og mottas i, og kan belyse hvem som kontrollerer denne (Bernstein, 1974, s. 126-128; 195, 88-93; 2001 s. 80).

Begrepene sterk og svak innramming kan bidra til å belyse hvilken grad av kontroll LK06 og LK20 har gjennom kompetansemålene, over skoler, lærere og elever.

Innrammingen setter grenser for hva som kan, og hva som ikke kan formidles i den pedagogiske relasjonen, og uttrykker dermed hvor mye valg det blir gitt til lærer og elev i den pedagogiske konteksten. Sterk innramming beskriver en tydelig avgrensing mellom hva som kan formidles og hva som ikke kan formidles. Ved sterk avgrensing har lærer og elev forholdsvis få valgmuligheter og pensum er svært eksplisitt. Ved svak innramming er denne avgrensingen visket ut, noe som gir lærer og elev mange valgmuligheter. Innramming uttrykker grad av kontroll lærer og elev har både i utvelgelse, organisering og tempo av innlæring av viten (Bernstein, 1974, s. 126-128; 195, 88-93; 2001 s. 80).

Det er nødvendig å skille mellom intern og ekstern innramming. Intern innramming dreier seg om maktforholdet mellom lærer og elev, mens ekstern innramming dreier seg om maktforholdet mellom nasjonale utdanningsmyndigheter og læreren, for eksempel i form av nasjonale læreplaner og retningslinjer (Bernstein, 1990). Lærerens valgmuligheter er et resultat av ekstern innramming, og elevens valgmuligheter gjenspeiler den interne innrammingen (Bernstein 1974, s.131).

2.2.3.3 Begreper fra Bernstein i denne oppgaven

Jeg benytter meg av begrepene sterk og svak klassifisering av overføringer i klasserommet, og sterk og svak innramming av overføringer i klasserommet. Jeg har vektlagt den eksterne innrammingen, da jeg ser på maktforholdet mellom de som sender ut læreplanene (staten) og de som mottar dem (skolen/læreren).

Jeg kombinerer sterk og svak innramming med Tylers inndeling av læringsmål i henholdsvis handlingsdimensjonen og innholdsdimensjonen.

2.2.4 Blooms taksonomi

Blooms arbeid fokuserer på «*operasjonalisering av pedagogiske målsetninger*» (Eisner, 2000 s. 2 i Andreassen, 2016, s. 55). Han opprettet et hierarki av målformuleringer som hadde til hensikt å sammenligne elever, samt å hjelpe elever til å nå målene i læreplanen. Formålet med Blooms taksonomi er todelt. Den kan anvendes ved vurdering av elevers måloppnåelse og den kan gi et rammeverk for utforming og konstruksjon av læringsmål.

Blooms taksonomi har møtt den samme type kritikk som Tylers rasjonale, og retter seg mot den ideen om at man fullt ut kan målstyre læring og læreprosesser. Taksonomikritikken handler ikke om hvorvidt man skal ha mål eller ikke, men om hva slags type mål man skal ha, og målenes spesifiseringsgrad (Pettersen, 2005, s. 222-223).

2.2.4.1 Taksonomiens elementer – det kognitive domenet

Blooms taksonomi har gjennomgått en utvikling fra den første utgaven kom i 1956. I ettertid har det kommet en rekke publikasjoner fra forskerteamet til Bloom. Disse publikasjonene er videreutviklinger av taksonomien, ikke nytolkninger, og kan dermed anses som primærlitteratur (Andreassen, 2016, s. 56). I denne oppgaven har jeg brukt Krathwohl (2002) i tillegg til Bloom (1956).

Det er tre hoveddomener i taksonomien; det kognitive domenet, det affektive – og det psykomotoriske domenet. Innenfor hvert av domenenene er det utarbeidet detaljerte og omfattende underpunkter. I denne oppgaven vil jeg bruke denne taksonomiens kognitive domene.

Det kognitive domenet deles inn i 6 nivåer. De seks nivåene er 1) knowledge/kunnskap, 2) comprehension/redegjørelse 3) application/anvendelse 4) analysis/analyse, 5) synthesis/syntese og 6) evaluation/evaluering (Bloom, 1956, s. 18 og s. 201-207). Hvert påfølgende nivå avhenger av studentens evne til å prestere på de lavere nivåene (Krathwohl 2002, s. 212–213).

2.2.4.2 Begreper fra Bloom og hans forskerteam i denne oppgaven

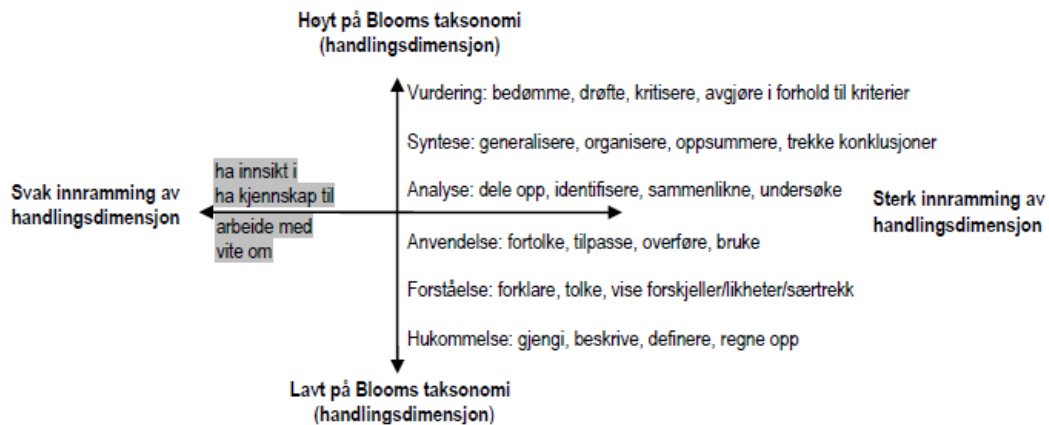
Blooms taksonomi bygger på ligningen: Arts or skills + knowledge = abilities (Bloom 1956:38), oversatt til norsk: ferdigheter + kunnskaper = kompetanse.

Jeg knytter *ferdigheter* til Tylers handlingsdimensjon og *kunnskaper* til innholdsdimensjon i denne oppgaven. Blooms taksonomi knyttes til handlingsdimensjonen og blir brukt som en beskrivelse av de ulike ferdighetene kompetansemålene består av.

Kompetansemålenes handlingsdimensjon består av en mengde verb. Disse verbene blir hverken definert eller kategorisert. De ulike verbene forteller hva elevene skal kunne gjøre med respektivt innhold. Det er derfor av interesse å analysere hva de ulike verbene står for og betyr. Jeg ønsker også å se om Blooms taksonomi kan fortelle meg noe om progresjonen til disse verbene, altså progresjonen i ferdigheter, i de ulike læreplanene. I analysen har jeg kun sett på verb som kan tilskrives kognitive ferdigheter.

I analysen har jeg kategorisert verbene i Tylers handlingsdimensjon. Det er bare de verbene som er kategorisert som sterkt innrammede som kan kategoriseres i nivå. Når handlingsdimensjonen er svak, kan man si at verbene er åpne eller generelle. Disse er derfor vanskelig å plassere i taksonomien.

2.2.5 Tylers rasjonale, Bernsteins innramming og Blooms taksonomi i denne oppgaven
 Figuren under viser sammenhengen mellom Tylers rasjonal, Bernsteins innramming og Blooms taksonomi som er brukt i denne oppgaven. Denne modellen er utarbeidet av Andreasens (2016, s. 309) doktorgradsarbeid. Det er denne modellen jeg har brukt i analysen av innholdsdimensjonen i læreplanene.



Figur 2.1 Tylers rasjonale, Bernsteins kodeteori og Blooms taksonomi

Oversikt over hvordan Tylers rasjonale, Bernsteins kodeteori og Blooms taksonomi henger sammen og er brukt i analysen, i denne oppgaven (Andreassen, 2016, s. 309)

2.2.6 Matematisk kompetanse

Både fagfornyelsen og Læreplanverket for kunnskapsløftet har målformuleringer i form av kompetansemål. Kompetansemål uttrykker en type mål som ikke bare beskriver de kunnskaper som skal oppnås, men som i tillegg beskriver de prosessene og ferdighetene som er involvert i å utøve matematikk (Boesen et al., 2014).

Kompetanse er et vidt begrep som brukes forskjellig i ulike sammenhenger. Under LK06 ble kompetanse ble definert som:

[..] evnen til å løse oppgaver og mestre komplekse utfordringer. Elevene viser kompetanse i konkrete situasjoner ved bruk av kunnskaper og ferdigheter til å løse oppgavene (Udir, 2016b).

Fagfornyelsen 20 sitt kompetansebegrep lyder:

Kompetanse er å kunne tilegne seg og anvende kunnskaper og ferdigheter til å mestre utfordringer og løse oppgaver i kjente og ukjente sammenhenger og situasjoner. Kompetanse innebærer forståelse og evne til refleksjon og kritisk tenkning (Udir, 2017, s. 8).

Definisjonene vektlegger at kunnskaper og ferdigheter må kombineres for at man skal oppnå kompetanse, noe som kan knyttes til Bloom sin kompetanseligging «ferdigheter + kunnskap = kompetanse» (Andreassen, 2016; Bloom, 1956).

Det finnes flere modeller som beskriver de sentrale kompetanser i matematikk. De nasjonale prøvene og PISAs rammeverk legger til grunn kompetanseforståelsen til den danske forskeren Mogens Niss (Niss & Jensen, 2002; Røsseland, 2005), mens Fagfornyelsen bygger sin kompetanseforståelse på teori utarbeidet av Kilpatrick (2001) (NOU, 2015:8 s. 59). Disse modellene har mange likheter. En forskjell er at kompetansebegrepet til Kilpatrick også vektlegger den motivasjonelle komponenten engasjement i kompetansebegrepet. Fordi denne oppgaven kun tar utgangspunkt i kognitive ferdigheter, har jeg derfor valgt å bruke kompetansemodellen fra det danske KOM-prosjektet, utarbeidet av Niss og Jensen (2002).

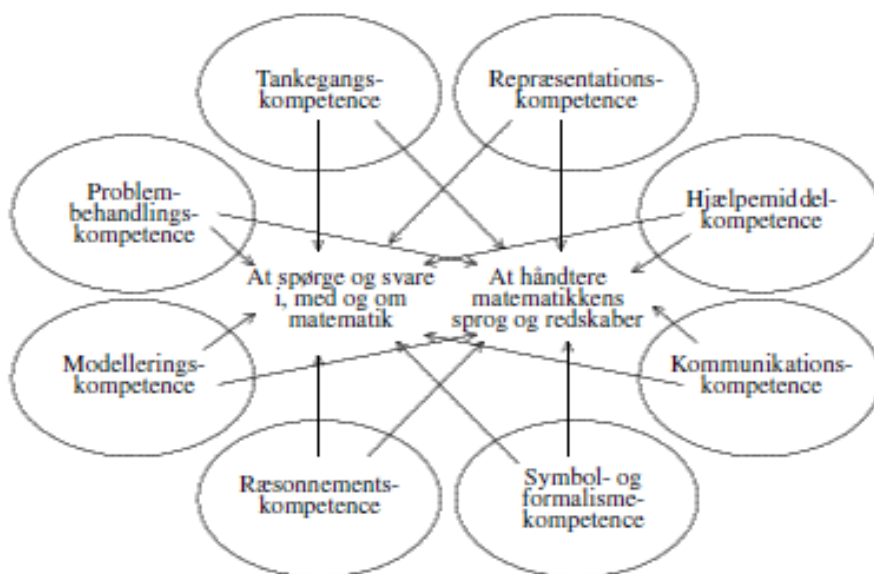
2.2.6.1 Niss og Jensens 8 matematiske kompetanser

Det danske undervisningsministeriet satte i år 2000 i gang et forskningsprosjekt ledet av Mogens Niss for å definere på hva matematisk kompetanse er. I rapporten fra 2002 er 8 ulike delkompetanser i matematikk delt inn i to hovedkategorier. Den ene hovedkategorien er; å kunne spørre og svare i, med og om matematikk, og den andre er; å kunne håndtere

matematikkens språk og redskaper (Niss & Jensen, 2002). Niss og Jensen understreker i samme rapport, at alle delkompetanser vil kunne plasseres i begge hovedkategorier, og at denne plasseringen begrunnes med hensyn til fremstilling.

Hver av kompetansene har individuelle kjennetegn, men avhenger av hverandre. Elevene har først matematisk kompetanse når de kan anvende kunnskapene sine i møte med utfordringer på en veloverveid måte (Niss & Jensen, 2002).

Under ser du en visuell fremstilling av de matematiske kompetansene, hentet fra Niss og Jensen sin rapport (2002, s. 46).



Figur 2.2 Niss og Jensens matematiske kompetanse

Visuell fremstilling av de matematiske kompetansene (Niss & Jensen, 2002, s. 46)

Tankegangskompetanse er å kjenne til hvilke spørsmål og svar som er karakteristisk for matematikk, i tillegg til å kunne forstå, håndtere og kjenne matematiske begrepers rekkevidde. Herunder ligger det å kunne utvide et begrep ved abstraksjon av egenskapene til begrepet, forstå hva som ligger i generaliseringen av matematiske resultater og selv kunne generalisere slike til å omfatte en større klasse objekter. Denne kompetansen omfatter også å kunne skjelne både passivt og aktivt mellom forskjellige typer matematiske utsagn og påstander (Niss & Jensen, 2002, s. 48).

Problembehandlingskompetanse er å kunne stille opp, formulere og løse ulike typer problemer (Niss & Jensen, 2002, s. 49). Et matematisk problem blir definert som et spesielt type spørsmål, der den som løser problemet ikke kjenner til løsningsmetoden, og derfor

trenger å utføre en matematisk undersøkelse. Noen definisjoner av problemløsningsoppgaver inkluderer også at de som skal løse oppgaven må ha interesse for å løse den (Hitching & Mørch, 2014, s. 747).

Modelleringskompetanse består både av å kunne analysere og bedømme grunnlaget for, egenskapene ved, rekkevidden og holdbarheten til eksisterende modeller, og selv kunne lage matematiske modeller fra en gitt situasjon. Modellene skal kunne valideres, analyseres kritisk og kommuniseres til andre (Niss & Jensen, 2002, s. 52).

Resonneringskompetanse er å kunne følge og bedømme matematiske resonnementer, og det å selv kunne tenke ut og gjennomføre formelle og uformelle resonnementer. Matematiske resonnementer inkluderer alt fra heuristiske resonnementer og til formelle og uformelle matematiske bevis (Niss & Jensen, 2002, s. 54).

Representasjonskompetanse består i det å kunne forstå og bruke ulike representasjoner av matematiske objekter, fenomener, problemer eller situasjoner. Dette, i tillegg til å kunne velge og oversette mellom slike representasjoner (Niss & Jensen, 2002, s. 57).

Symbol og formalismekompetanse består i å kunne avkode, oversette og behandle symbolholdige utsagn og uttrykk, samt ha innsikt i «spillereglene» til formelle matematiske systemer (Niss & Jensen, 2002, s. 58).

Kommunikasjonskompetanse omhandler det å forstå og fortolke matematiske tekster og utsagn, og det å kunne uttrykke seg om matematikk på forskjellige måter, og på forskjellige nivå av teoretisk og teknisk presisjon (Niss & Jensen, 2002, s. 60).

Hjelpemiddelkompetanse består i å ha kjennskap til eksistensen og egenskapene ved ulike former for relevante redskaper til bruk i matematisk virksomhet, og ha innblikk i mulighetene og begrensningene i de forskjellige situasjonene. Denne kompetansen innebærer også å kunne bruke hjelpemidler (Niss & Jensen, 2002, s. 63).

2.2.7 Bruk av teoretiske begreper og sammenhenger i min oppgave

I denne oppgaven tar jeg utgangspunkt i det teoretiske rammeverket til Fairclough. Fra dette rammeverket bruker jeg begrepene sosiale strukturer, sosiale praksiser og sosiale begivenheter til å beskrive de sosiale nivåene jeg har valgt å analysere innfor. Ifølge Fairclough henger disse nivåene sammen og påvirker hverandre. Det er de sosiale praksisene som er det medierende leddet som binder sammen sosiale strukturer og sosiale begivenheter.

I undersøkelsen av de sosiale praksisene i tekstene har jeg brukt ulike teoretiske rammeverk og analytiske begreper. Først har jeg brukt tematisk analyse til å visualisere tekstene som utgjør de sosiale begivenhetene. Deretter har jeg brukt en del teoretiske begreper for å undersøke de sosiale praksisene i tekstene.

I undersøkelsen av de sosiale praksisene har jeg brukt rammeverket til Tyler som deler kompetansemålene inn i en handlingsdimensjon og en innholdsdimensjon. I undersøkelsen av handlingsdimensjonen bruker jeg en del av Bernsteins kodeteori for å se på hvor sterk eller svak innramming handlingsdimensjonen har, og Bloom sin taksonomi for å undersøke progresjon og fordeling av handlingene i taksonomiens nivå. I undersøkelse av innholdsdimensjonen har jeg også brukt Bernstein sin kodeteori for å se på innrammingen av innholdet.

Begge planene bygger på, og tar i bruk kompetansemål. Dette er målsetninger som kombinerer ferdighet og kunnskaper. For å se på disse komponentene samlet, har jeg valgt å bruke Niss og Jensen sin kompetansemodell. Jeg har sett på alle de 8 delkompetanser i min analyse.

3 Metode

3.1 Hensikten med analysen

Analysen er delt i 2; en tematisk analyse og en sammenlignende analyse.

Hensikten med den tematiske analysen er å se på tekstene uavhengig av hverandre. Her har jeg ønsket å se på de ulike delene, hva de inneholder og hvordan de er organisert. Denne analysen har gitt meg visualiseringer av de ulike planene som jeg har brukt som utgangspunkt for den sammenlignende analysen. Blant annet har jeg hentet inndelingen av kompetansemål i kunnskapsområder i LK20 i den sammenlignende analysen, fra den tematiske analysen.

Visualiseringen av delene har også vært utgangspunktet for valg av teori og rammeverk i den sammenlignende analysen. Den tematiske analysen svarer forskerspørsmål 1a) *Hva sier LK06 og LK20 om skolefaget matematikk?*

Hensikten med den sammenlignende analysen er å videre utforske hvilke endringer som er gjort fra LK06 til LK20. I denne analysen har jeg ønsket å undersøke om det er gjort endringer som handler om progresjon, vanskelighetsgrad, ferdigheter og kunnskaper, i tillegg til hva som er nytt og hva som ikke er videreført fra LK06 til LK20. Hensikten med den sammenlignende analysen har dermed vært å svare på forskningsspørsmål 1b.

Til sammen vil den tematiske analysen, og den sammenlignende analysen gi svar på forskningsspørsmål 1. Forskningsspørsmål 2 og 3 vil besvares, og danne utgangspunkt for, diskusjonen.

3.2 Dokumentene som ligger til grunn

3.2.1 Valg av læreplaner

Jeg har valgt å ta utgangspunkt i Læreplan i matematikk som gjaldt fra høsten 2006 (Udir, 2006), og Læreplan i matematikk som gjelder fra høsten 2020 (Udir, 2019b). Disse læreplanene er læreplaner for faget matematikk under to ulike reformer, henholdsvis læreplanverk for kunnskapsløftet (LK06) og Fagfornyelsen (LK20).

Det finnes flere revisjoner av Læreplanen for matematikk fra kunnskapsløftet. Jeg har ikke valgt å bruke noen av disse revisjonene, men har isteden valgt å bruke den originale læreplanen for kunnskapsløftet utgitt i 2006 (Udir, 2006). Det var i utgangspunktet meningen at jeg også skulle bruke revisjonen som kom i 2013, da det i denne revisjonen ble endret på noen av kompetansemålene. Etter å ha analysert deler av revisjonen i 2013 ved hjelp av

tematisk analyse, og sammenlignet den med versjonen fra 2006, fant jeg ut at forandringene ikke var store nok til å rettferdiggjøre økningen av omfang som et slikt tillegg ville gi denne oppgaven.

3.2.2 Valg av bakgrunnsdokumenter til diskusjonen

Diskusjonen har jeg basert på noen sentrale dokumenter. Jeg vil redegjøre kort for disse dokumentene. Jeg vil nevne kronologisk etter utgivelsesår.

3.2.2.1 Politiske bakgrunnsdokumenter

NOU (2014:7)

NOU 2014:7 er en offentlig redegjørelse oppnevnt av regjeringen ved kongelig resolusjon 21. juni 2013 og avgitt kunnskapsdepartementet 3. september 2014. Dette er den første delutredningen utarbeidet av det såkalte Ludvigsen-utvalget, ledet av Sten Ludvigsen. I denne delutredningen vurderes grunnopplæringens fag mot krav til kompetanse i et fremtidig samfunn og arbeidsliv.

NOU (2015:8)

NOU 2015:8 er en offentlig redegjørelse oppnevnt av regjeringen ved kongelig resolusjon 21. juni 2013 og en offentlig redegjørelse avgitt av kunnskapsdepartementet 15. juni 2015. Dette er den andre NOU utarbeidet av det såkalte Ludvigsen-utvalget, ledet av Sten Ludvigsen. I utredningen presenteres utvalgets vurderinger av hvilke kompetanser som vil være viktige for elevene fremover. Utvalget anbefaler en fornyelse av fagene i skolen og foreslår fire kompetanseområder som bør vektlegges. Utredningen tar også for seg tiltak som kan bidra til å realisere utvalgets forslag for fremtidens skole..

Stortingsmelding nr. 28

Meld. St. 28 (Kunnskapsdepartementet, 2016) er en tilråding fra kunnskapsdepartementet 15. april 2016. Den blir godkjent i statsråd samme dag. I denne stortingsmeldingen foreslår regjeringen å fornye fagene i skolen for å gi elevene mer dybdelæring og bedre forståelse. Denne fornyelsen skal være et langsiktig fornyelsesarbeid som bygger videre på Kunnskapsløftet, og på den måten også sikre kontinuitet for både lærere og elever. Stortingsmeldingen varsler at det skal utarbeides en strategi for fagfornyelsen som ivaretar bred involvering og tilstrekkelig tid til hvert trinn i prosessen. Meld. st. 28 (Kunnskapsdepartementet, 2016) bygger på anbefalingene og utredningen til Ludvigsenutvalget, (NOU, 2014:7, 2015:8)

3.2.2.2 Dokumenter om internasjonale undersøkelser og forskning

Den norske rapporten om PISA-resultatene, 2012:

Rapporten har tittelen «Fortsatt en vei å gå - Norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012». Dette er den norske rapporten om resultatene på PISA-testen i 2012. Den er utarbeidet av Kjærnsli og Olsen (2012).

Dokument om PISA sitt analytiske rammeverk:

Tittelen er “PISA 2012 Assessment and Analytical Framework Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy”. Dette dokumentet redegjør for rammeverket som PISA-testene bygger på (OECD, 2013).

Norske TIMSS rapporten fra 2015:

Tittelen på denne rapporten er «VI KAN LYKKES I REALFAG Resultater og analyser fra TIMSS 2015» Dette er den norske rapporten om resultatene og analysene fra TIMSS 2015. Denne er utarbeidet av Bergem, Kaarstein og Nilsen (2016)

Den norske rapporten om TIMSS-Advanced fra 2015

Tittelen på rapporten er «Ett skritt fram og ett tilbake TIMSS Advanced 2015 matematikk og fysikk i videregående skole» Dette er den norske rapporten for TIMSS Advanced. Den er utarbeidet av Onstad, Hole og Sissel Grønmo (2016)

Merknad om henvisning til *Education 2030*

Mine referanser til *Education 2030* er basert på redegjørelsen som departementet gir i stortingsmelding 28. Jeg har ikke klart å spore opp dokumentene som det refereres til i dokumentet, hverken gjennom generelle søk, eller spesifikke søk inne i databasen til OECD.

3.3 Valg og fremgangsmåte for den tematiske analysen

3.3.1 Valg jeg har gjort før jeg kodet materialet

Jeg har ikke valgt forhåndsbestemte kategorier i kodingen, og temaene er sterkt linket til tekst-materialet (Braun & Clarke, 2006, s. 12). Kodingen av teksten er imidlertid guidet av mine forskningsspørsmål. I min oppgave ønsker jeg å se på hva LK06 sier om matematikk. Jeg har forsøkt ulike metoder å kode på, og har endt opp med en kodingsprosedyre som tar vare på relasjonen mellom sentrale begreper, og innholdet i disse begrepene.

3.3.2 Framgangsmåte for koding av materialet

Det første jeg gjorde var å lese igjennom den respektive teksten mange ganger for å danne meg et bilde av tekstens innhold, underveis i lesningen tok jeg notater (Bazeley, 2013, s. 101-102; Braun & Clarke, 2012, s. 60). Her noterte jeg også ned assosiasjoner, og sjekket definisjon og innhold i begreper som er brukt i teksten, samt eksplisitte og implisitte referanser i teksten.

Jeg delte så teksten inn i korte, meningsfulle tekstsegmenter. Først hele setninger, deretter separerte jeg ut leddsetninger og mindre, meningsfylte deler (Bazeley, 2013, s. 144). Deretter delte jeg hver av setningsdelene inn i ledd. Hvert ledd hadde distinkte egenskaper, hvert ledd fungerte som en separat kode.

3.3.3 Identifisering av tema og konstruksjon i tematiske nettverk

Jeg sorterte kodene i de ulike leddene separat, men beholdt relasjonene innad i teksten. Dette arbeidet ble gjort ved hjelp av sorteringsverktøy Microsoft Excel. Jeg tematiserte kodene, slik at jeg tilslutt satt med mer generaliserte, overordnede tema som inneholdt nettverk av stadig mer tekstbaserte koder. Jeg jobbet dermed først med de grunnleggende temaene, deretter mot det globale temaet (Attride-Stirling, 2001). I starten av koding og organisering jobbet jeg i excel, men laget etter hvert en visuell representasjon av tema og koder i verktøyet *textize MindMap*. Det varierte hvor raskt jeg kunne visualisere materialet, alt etter hvilken del av læreplanen jeg jobbet med. Etter hvert som jeg fikk erfaring, jobbet jeg mindre i Excel og mer i det visuelle verktøyet. Videre organisering foregikk i den visuelle representasjonen.

3.3.4 Beskrive og utforske tema, og tolke mønstre i teksten

Basert på den visuelle representasjonen gikk jeg over alle kodene og sjekket at alle var representert i et tema, og sjekket at alle kodene kunne føres tilbake til temaene ut ifra tekstens logikk (Attride-Stirling, 2001, s. 393). Jeg undersøkte også om noen av grenene overlappet, og prøvde i størst mulig grad å organisere temaene slik at de ikke inneholdt overlappende elementer.

Jeg begynte dermed å beskrive de ulike tematiske nettverkene. Etter hvert som jeg beskrev nettverkene og undersøkte innholdet i begrepene, fikk jeg en ny forståelse for teksten. Dette resulterte i at noen temaer kollapset, noe som førte til at jeg omorganiserte nettverkene mine. Av den grunn var analyse og koding ikke en lineær prosess, men en prosess som skiftet mellom organisering som ga ny forståelse av teksten, som igjen førte til reorganisering av

teksten som førte til ny organisering av teksten, osv. Til slutt endte jeg med en beskrivelse og tolking av teksten basert på de endelige tematiske nettverkene.

3.4 Valg og fremgangsmåte for den sammenlignende diskursanalyse

I den sammenlignende analysen tok jeg utgangspunkt i struktureringen og kode-arbeidet jeg hadde nedlagt i den tematiske analysen. I den tematiske analysen hadde jeg allerede kodet teksten i læreplanen, i tillegg til at jeg hadde organisert kodene fra kompetansemålene i LK20 inn i respektive kunnskapsområder.

Jeg organiserte kodene til alle kompetansemålene i et Excel-ark. Kodene ble organisert slik at kompetansemålene ble dekomponert til å utgjøre målformuleringer med bare en handlingsdimensjon med tilhørende innholdsdimensjon.

For eksempel vil kodene til kompetansemålet etter 2. trinn i LK20; «*utforske og beskrive generelle egenskaper ved partal og oddetal*» deles i 2 målformuleringer med et verb som beskriver handlingsdimensjon, og den tilhørende innholdsdimensjon (se Figur 3).

Handlingsdimensjon	Innholdsdimensjon
Utforske	Generelle egenskaper ved partall og oddetall
Beskrive	Generelle egenskaper ved partall og oddetall

Figur 3.1 Organisering av kodene til kompetansemål

Eksempel på hvordan kodene til kompetansemålene er organisert. Først delt opp i målformuleringer, deretter er målformuleringene delt inn i en handlingsdimensjon og en innholdsdimensjon

Kompetansemålene er analysert og kodet på flere måter. Målformuleringene er kodet ved bruk av Niss og Jensen (2002) sine åtte matematiske kompetanser. Handlingsdimensjonen er kodet ved hjelp av Bernsteins kodeteori. De handlingene som ble kodet som sterke, ble videre kodet ved hjelp av Blooms taksonomi. Innholdsdimensjonen ble også kodet ved hjelp av Bernsteins kodeteori. I tillegg ble det gjort en manuell analyse hvor hver av målformuleringene ble matchet med et tilsvarende kompetansemål i den andre planen. De målformuleringene som ikke hadde en «match» ble merket som noe som er innført eller noe som ikke ble videreført. «Matchingen» av målformuleringer ble først gjort innenfor samme årstrinn, deretter ble søket utvidet til hele planen. På denne måten kunne jeg se om de målformuleringene uten «match» var nye i planen, eller om de bare var nye på det respektive årstrinnet.

4 Analysens innhold og deler

Kapittel 4 gir en oversikt over analysens deler og innhold, kapittel 5 og 6 inneholder hhv. den tematiske analysen og den sammenlignede analysen, og kapittel 7 oppsummerer og sammenfatter resultatene av de ulike analysene.

4.1 Tekstene som er utgangspunktet for alle analysene

Utgangspunktet for den tematiske analysen er tekstene Læreplan i matematikk som gjaldt fra høsten 2006, og Læreplan i matematikk som gjelder fra høsten 2020. Disse læreplanene er læreplaner for faget matematikk under to ulike reformer, henholdsvis læreplanverk for kunnskapsløftet (LK06) og fagfornyelsen (LK20).

Læreplanverket for kunnskapsløftet 06 består av flere deler og bygger på hverandre. Disse delene er fag- og timefordeling, generell del av læreplanverket, prinsipper for opplæringen og læreplan for fag. Læreplanen i matematikk er en del av læreplaner for fag (Udir, 2016a).

Læreplanene i matematikk fra 2006 er et 13 siders dokument som består av 5 deler; formål, hovedområder (Tall og algebra, Geometri, Måling, Statistikk og sannsynlighet, Funksjoner, Økonomi, Kultur og modellering), Timeantall, Grunnleggende ferdigheter og Kompetansemål (Etter 2. årstrinn, Etter 4. årstrinn, Etter 7. årstrinn og Etter 10. årstrinn).

Læreplanverket til fagfornyelsen (LK20) består av overordnet del, fag og timefordeling og læreplaner i fag. Det er forskrifter til opplæringsloven som skal styre innholdet i opplæringen (Udir, 2020b) Læreplan i matematikk er en del av læreplan for fag.

Læreplanen i matematikk fra 1-10 trinn som gjelder fra 2020 er et 11 siders dokument som består av 2 deler. Om faget (Fagrelevans og sentrale verdier, Kjerneelement, Tverrfaglige tema og Grunnleggende ferdigheter) og Kompetansemål og vurdering (Kompetansemål og Vurdering for hvert trinn).

Jeg har valgt å begrense min analyse til å gjelde kompetansemål (og vurdering) for trinn 1. – 10.

4.2 Innhold i den tematiske analysen

Den tematiske analysen inneholder en beskrivelse av de tematiske nettverkene til alle delene i læreplan som gjelder for 1.-10. trinn, læreplan i matematikk som gjaldt fra 2006, og læreplan i matematikk.

4.3 Innhold i den sammenlignende analysen

Den sammenlignende analysen bygger på den tematiske analysen. Her sammenlignes planenes struktur og organisering, innrammingen av handlingsdimensjonen, det taksonomiske nivået på handlingsdimensjonen og innramming av, og innholdet i, innholdsdimensjonen. Til slutt ser jeg på fordelingen av matematisk kompetanse.

5 Analyse 1: Tematisk analyse

5.1 Tematisk analyse av i LK06

5.1.1 Innhold og oppbygning av læreplan for fag

Læreplanen i matematikk 1-10. trinn, utarbeidet til kunnskapsløftet i 2006, er delt inn i fem deler; formål, hovedområdene, timeantall, grunnleggende ferdigheter og kompetansemål. Formålet beskriver begrunnelser for matematikkfagets plass i skolen. Deretter følger en beskrivelse av de fem hovedområdene *Tall og algebra*, *Geometri*, *Måling*, *Funksjoner* og *Statistikk og sannsynlighet*. Tilslutt blir kompetansemålene etter 2. trinn, etter 4. trinn, etter 7. trinn og etter 10. trinn lagt frem.

5.1.2 Formålet

I den tematiske analysen (se vedlegg 1, s. 127) har jeg organisert kodene i to hovedtema; matematikkfaget og kompetanse. Formålet i LK06 gir begrunnelser for fagets plass i skolen og hvordan det skal jobbes i faget, samt hva kompetanse er, og hvordan man oppnår kompetanse.

Matematisk kompetanse og skolefaget matematikk er temaer som står i et avhengighetsforhold til hverandre. I forordet står det «*Matematikkfaget i skolen medverkar til å utvikle den matematiske kompetansen som samfunnet og den enkelte treng*». Et ønskelig utfall av skolefaget matematikk, er altså matematisk kompetanse. På denne måten er kanskje utviklingen av matematisk kompetanse en del av begrunnelsen for fagets plass i skolen, og ikke et eget tema. Jeg har likevel valgt å ha kompetanse som et eget tema, fordi kompetanse er et viktig begrep. Kompetanse blir fremstilt som en konsekvens av matematikkfaget, og ikke en konkret del av faget i seg selv. Disse begrepene er dermed tydelig skilt fra hverandre i innhold, selv om begrunnelsene for at kompetanse er viktig overlapper med begrunnelsene for matematikkfagets rolle i skolen. Fordi det er så tydelig at utviklingen av faglig kompetanse er et argument for legitimering av skolefaget, er begrunnelsen for hvorfor kompetanse er viktig, plassert under begrunnelse for fagets plass i skolen. Innholdet i kompetansebegrepet er satt som et eget tema.

5.1.2.1 Begrunnelsene for matematikkfagets plass i skolen

Det gis tre ulike begrunnelser for matematikkfagets plass i skolen. Fagets nytteverdi, fagets egenverdi og danning.

5.1.2.1.1 Fagets nytteverdi

Begrunnelser som er sortert under fagets nytteverdi, er at faget er nyttig både for den enkelte, og for samfunnet. Samfunnet gagnar på elever med gode matematikk-kunnskaper og fordi «*faget grip inn i mange vitale samfunnsområde*», eksemplene som gis er «*medisin, økonomi, teknologi, kommunikasjon, energiforvaltning og byggjeverksemd*». I tillegg til dette pekes det på at matematisk kompetanse er en forutsetning for utviklingen av samfunnet. Her trekkes egenskaper som evne til å forstå, kritisk vurdere og sette seg inn i informasjon frem som viktige egenskaper for det aktive demokratiet.

Fagets nytteverdi er også tilstede for den enkelte; «*kompetanse i matematikk er ein viktig reiskap for den einskilde, og faget kan leggje grunnlag for å ta vidare utdanning og for deltaking i yrkesliv og fritidsaktivitetar*.» Kompetanse blir her fremstilt som et redskap individet kan benytte seg av til selvrealisering. Selv om det å ta utdanning, og delta i yrkeslivet har klare gevinster på individnivå, kan man spørre seg om ikke disse begrunnelsene heller burde ligge under kategorien samfunnsnytte. Den eneste begrunnelsen som blir gitt på individnivå, som ikke ganger samfunnet direkte, er at faget kan legge grunnlaget for deltakelse i fritidsaktiviteter.

5.1.2.1.2 Fagets egenverdi

En annen begrunnelse som blir gitt for fagets plass i skolen, er fagets egenverdi; «*ei anna inspirasjonskjelde til utviklinga av faget har vore glede hos menneske over arbeid med matematikk i seg sjølv*». I tillegg til at mennesker har og har hatt glede av matematikk, er matematikk også en del av «*den globale kulturarven*». Matematikkens rolle som en del av den globale kulturarven er plassert her.

5.1.2.1.3 Danning

Den siste typen begrunnelse handler om et dannelsesargument. Danning er et mangefasettert begrep, som har ulikt innhold avhengig av hvilken teorietikker eller filosof man baserer seg på. I teksten blir det henvist direkte til allmenndanning; «*Matematikk ligg til grunn for viktige delar av kulturhistoria vår og for utviklinga av logisk tenking. På den måten spelar faget ei sentral rolle i den allmenne danninga ved å påverke identitet, tenkjemåte og sjølvforståing*.». Den allmenne danningen knyttes her til begrepene identitet, tenkemåte og selvforståelse, som viser til allmenndanningens innhold.

Allmenndanning er et begrep som blir referert til i den generelle delen av læreplanen. Her heter det at

«god allmenndanning er tilegnelse av konkrete kunnskaper om mennesket, samfunn og natur som kan gi overblikk og perspektiv. Det er også en kyndighet og modenhet for å møte livet, både praktisk, sosialt og personlig. Disse egenskapene skal lette samvirket mellom mennesker og gjøre det spennende og rikt å leve sammen.» (Udir, 2015, s. 14)

Sitatet fra Det allmenndanna mennesket i den generelle læreplanen er også bakgrunnen for at temaet *matematikk er en del av global kulturarv* er plassert under hovedtema *danningsperspektivet*.

5.1.2.2 Kjennetegn ved opplæringen

Formålet med LK06 (se vedlegg 2, s.127) vektlegger at opplæringen veksler mellom aktiviteter som har fokus på prosess og aktiviteter som har fokus på produkt; *«Opplæringa vekslar mellom utforskande, leikande, kreative og problemløysande aktivitetar og ferdighetstrening»*.

Opplæringen skal også legge til rette for «rike erfaringer»; *«det må leggjast til rette for at både jenter og gutar får rike erfaringar som skaper positive haldningar og ein solid fagkompetanse»*. «Rike erfaringer» er et begrep som pålydende ikke sier så mye om hvilke typer erfaringer gutter og jenter skal få. Dette er imidlertid et begrep som blir henvisning til i litteratur som en spesifikk type oppgaver, altså oppgaver med lav inngangsterskel og muligheter til å utvide oppgavene. Rike oppgaver skal være problemløsningsoppgaver som skal by på muligheter til å diskutere ideer til løsninger og forståelse av matematiske begreper med andre. I tillegg skal rike oppgaver gi elevene ferdighetstrening, erfaring med problemløsning, utforskning, matematisk tenkning, samarbeid og kommunikasjon (Udir.no, 2015). Selv om dette begrepet inneholder alle elementene som det tidligere ble henvisning til at opplæringen skal vekse mellom, blir dette brukt som et begrep om en type oppgaver som skal gi alle ferdighetene på en gang.

I tillegg til å nevne hvilken type aktiviteter opplæringen skal inneholde, blir det også trukket frem at opplæringen skal ha aktiviteter der elevene benytter seg av teknologi og hjelpemiddel;

« I det meste av matematisk aktivitet nyttar ein hjelpemiddel og teknologi. Både det å kunne bruke og vurdere hjelpemiddel og teknologi og det å kjenne til avgrensinga deira er viktige delar av faget.»

Teknologi og design blir trukket frem som eksempel for hvordan man kan bruke matematikk som et redskap i en praktisk situasjon; «I arbeid med teknologi og design og i praktisk bruk viser matematikk sin nytte som reiskapsfag.»

5.1.3 Hovedområdene

Faget matematikk er strukturert i hovedområder, med tilhørende kompetansemål.

Hovedområdene utfyller hverandre og det blir presisert at disse må ses i sammenheng.

Kapittelet om *hovedområder* beskriver hvordan faget er organisert, innholdet i hvert hovedområde og hvor mange matematikktimer elevene har rett på, på de forskjellige nivåene i skoleløpet.

Tabellen under er hentet fra læreplanen for matematikk (LK06) og viser en oversikt over hvordan hovedområdene er fordelt på de ulike trinnene. Ut fra tabellen kan vi se at fra 1-10 trinn blir elever introdusert for følgende hovedområder; tall og algebra, geometri, måling, statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk og funksjoner. Hovedområdet tall og algebra heter bare «tall» fra 1.-4. trinn og «tall og algebra» fra 5.-10. trinn. Statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk heter «statistikk» fra 1.-4., «statistikk og sannsynlighet» fra 5.-7. og «statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk» fra 8.-10. trinn. Jeg har valgt å se bort ifra de hovedområdene som kun introduseres på videregående skole da dette er utenfor rammene av min oppgave.

Oversikt over hovudområde:

Årssteg	Hovudområde				
1.-4.	Tal	Geometri	Måling	Statistikk	
5.-7.	Tal og algebra	Geometri	Måling	Statistikk og sannsyn (bm.: sannsynlighet)	
8.-10.	Tal og algebra	Geometri	Måling	Statistikk, sannsyn og kombinatorikk	Funksjonar

Figur 5.1 Organisering av hovedområdene

Oversikt over organisering av hovedområdene er LK06 (Udir, 2006, s. 3)

5.1.3.1 Tall og algebra

Det er fire undertema i *tall og algebra* (se vedlegg 3, s.128); tallforståelse, kvantifisering, generalisering og sammenhenger. I undertemaet tallforståelse blir det vektlagt at elevene skal

få innsikt i hvordan tall og tallbehandling inngår i system og mønster. Elevene skal også kunne behandle tall og kvantifisere mengder, dette innebærer hele tall, brøk, desimaltall og prosent. En viktig del av algebra i skolen er generalisering. I denne sammenheng vises det til at bokstaver eller symboler representerer tall, noe som skal gi muligheter for beskrivelse og analyse av mønster og sammenhenger. Hovedområdet tall og algebra henger også sammen med hovedområde geometri og hovedområdet funksjoner.

5.1.3.2 Geometri

Hovedområdet *geometri* (se vedlegg 4, s.128) omhandler at elever skal kjenne til egenskaper ved to og tre- dimensjonale figurer, og at de skal kunne studere, utføre og beskrive dynamiske prosesser.

5.1.3.3 Måling

Måling (se vedlegg 5, s.128) blir i dette hovedområdet definert som «å *samanlikne og oftast knyte ein talstorleik til eit objekt eller ei mengd*» Dette er en prosess som inkluderer vurdering av resultatet, og drøfting av måleusikkerhet. For å få til dette, kreves det at eleven kan bruke måleenheter, teknikker, måleredskap og formler.

5.1.3.4 Funksjoner

Funksjoner (se vedlegg 6, s.129) blir her definert som noe som «*uttrykker endring eller utvikling av størrelser som er avhengig av en annen på en entydig måte*». Det blir presisert at elever skal kjenne til ulike måter å uttrykke funksjoner på, de skal også kunne analysere funksjoner.

5.1.3.5 Statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk

Statistikk (se vedlegg 7, s.130) blir i dette hovedområdet sett på som aktiviteter som kan deles inn i to ulike undertema. Et tema beskriver aktiviteter der elevene skal planlegge, samle inn og organisere data. Dette har jeg organisert under temaet databehandling. I det andre tema er det analyse og vurdering av data som står sentralt. Dette tema kalles analysere. Her skal elevene beskrive, presentere, vurdere og være kritisk til konklusjoner og fremstilling av data.

5.1.4 Timeantall

På 1.-7. årstrinn skal elevene ha 812 timer matematikk, mens på 8.-10. årstrinn, skal eleven ha 313 timer matematikk.

5.1.5 Grunnleggende Ferdigheter

De grunnleggende ferdighetene (se vedlegg 8, s.130) skal i LK06 være integrert i kompetansemålene og være en del av fagkompetansen. Det er oppgitt fem grunnleggende ferdigheter.

Å kunne uttrykke seg muntlig er det første globale temaet. Dette har jeg delt i undertema *innebærer*. *Å uttrykke seg muntlig innebærer* å gjøre seg opp en mening, stille spørsmål og forklare tankegang, og brukes ved å være med i samtaler, kommunisere ideer og drøfte problem og løsningsstrategier.

Å kunne uttrykke seg skriftlig er et globalt tema som er delt inn i tre undertema *innebærer*, *lage og benytter*. Dette globale temaet *innebærer* å løse et problem ved hjelp av matematikk, beskrive og forklare tankegang, sette ord på oppdagelser og ideer. Brukes for å lage skisser, figurer, tabeller, tegninger og diagrammer. Benytter matematiske symboler og det formelle språket.

Å kunne lese i matematikk har et undertema; *innebærer*. *Å kunne lese i matematikk*, *innebærer* å tolke og dra nytte av tekster. Tekstene skal ha matematisk innhold, og innhold fra dagliglivet. De skal inneholde matematiske uttrykk, diagrammer, tabeller, symboler, formler og logiske resonnementer.

Å kunne regne er delt inn i tre undertema; *grunnstamme*, *problemløsning* og *utforskning* og *må mestre*. *Å kunne regne* er grunnstammen i matematikk, og omhandler problemløsning og utforskning i dagligdagse, praktiske situasjoner og i matematiske problem. For å få til dette må man mestre regneoperasjoner, varierte strategier, gjøre overslag, vurdere hvor rimelige svarene er.

Å kunne bruke digitale hjelpemiddel er delt inn i tre undertema; *Kunne bruke i*, *bruke og vurdere i*, *viktig*. Digitale verktøy skal kunne brukes i spill, utforskning, visualisering, publisering. Digitale verktøy skal brukes og vurderes i problemløsning, simulering og modellering. Det er viktig når man skal finne informasjon, analysere, behandle og presentere data, i tillegg til å være kritisk til kilder, analyser og resultat.

5.1.6 Kompetansemålene

5.1.6.1 Kompetansemålene etter 2. årstrinn

5.1.6.1.1 Tall

Jeg har delt kompetansemålene i hovedområdet *tall (og algebra)* (se vedlegg 9, s.131) for andre trinn inn i tre globale tema; tall, regnestrategier og tallmønster. Tall har organiserende tema telle og tallinje. Det globale temaet tall refererer til kompetansemål som har med å telle å gjøre og det å vise tall-størrelser på tall-linjen. Det globale temaet regnestrategier refererer til kompetansemål som omhandler overslagsregning, addisjon og subtraksjon og det å bruke tallinje i beregninger. Det siste globale temaet tallmønster viser til kompetansemål som handler om å videreføre strukturer i tallmønster.

5.1.6.1.2 Geometri

Etter 2. årstrinn er hovedområdet *geometri* (se vedlegg 10, s.131) delt inn i to globale tema; egenskaper ved figurer og dynamiske prosesser. Egenskaper ved figurer omhandler kompetansemål hvor elevene skal kunne kjenne igjen og beskrive egenskaper ved to- og tre-dimensjonale figurer. Dynamiske prosesser viser til kompetansemål som omhandler speilsymmetri.

5.1.6.1.3 Måling

Hovedområdet *måling* har to globale tema; lengde og areal og norske myntenheter (se vedlegg 11, s.132). Lengde og areal viser til kompetanse som handler om å sammenligne størrelser og bruke formålstjenlige måleenheter når det gjelder lengde og areal.

5.1.6.1.4 Statistikk

Kompetansemål i hovedområdet *Statistikk (sannsynlighet og kombinatorikk)* omhandler å samle og sortere data og hvordan sorteringen kan gjøres og fremstilles (se vedlegg 12, s.132).

5.1.6.2 Kompetansemål etter 4. årstrinn

5.1.6.2.1 Tall og algebra

Det tematiske nettverket til hovedområdet *tall og algebra* er delt inn i tre globale tema; tall, regnestrategier og tallmønster (vedlegg 13, s.133). Kompetansemål om plassverdisystemet har blitt plassert innunder det globale temaet tall. Her skal elevene kunne uttrykke størrelser på ulike måter, og det blir spesifisert ulike typer tall elevene skal kunne. I det globale temaet regnestrategier finner vi temaene overslag, addisjon og subtraksjon, multiplikasjon og divisjon og regneart. I overslag handler kompetansemålene om at elevene skal kunne bruke ulike strategier for å finne tall og gjennomføre overslag med enkle tall. De skal også kunne

vurdere svaret. I tillegg skal de ha strategier for addisjon og subtraksjon av flersifferet tall. Kompetansemålene som henviser til multiplikasjon og divisjon vektlegger at elevene skal kunne bruke tabellkunnskap og at de skal kunne bruke slike strategier i praktiske situasjoner. Elevene skal etter 4. årstrinn kunne velge regneart og begrunne valget. Her inngår tabellkunnskap og det å utnytte enkle sammenhenger.

I det globale temaet tallmønster skal elevene ikke bare kjenne igjen og videreføre strukturer, men etter dette årstrinnet skal de også beskrive og eksperimentere med slike strukturer.

5.1.6.2.2 Geometri

Hovedområdet *geometri* har jeg delt inn i tre globale tema; egenskaper ved figurer, dynamiske prosesser og teknologi og design (se vedlegg 14, s.134). Egenskaper ved figurer henviser til kompetansemål om at elever skal kunne kjenne igjen og beskrive ulike typer geometrisk figurer, både to-dimensjonale og tre-dimensjonale figurer. I nettverket til dynamiske prosesser er speilsymmetri, parallellforskyving, geometriske mønster og posisjoner i rutenett organiserende tema. Det sistnevnte organiserende tema inneholder koden koordinatsystem.

I geometri er det også et globalt tema kalt teknologi og design. Dette nettverket henviser til kompetansemål som viser til at eleven skal kunne *«teikne og bygge geometriske figurar og modellar i praktiske samanhengar, medrekna teknologi og design»*.

5.1.6.2.3 Måling

Hovedområdet *måling* har jeg delt inn i 4 globale tema; gjøre overslag og måle, måleenheter, måleredskap og kjøp og salg (se vedlegg 15, s.135). I det globale temaet gjøre overslag og måle er det spesifisert hvilke enheter elevene skal kunne måle og utføre overslag på. Under måleenheter blir det vektlagt at elevene skal kunne bruke både standardiserte og ikke-standardiserte måleenheter, og kunne gjøre om mellom måleenheter. Elevene skal også kunne forklare formålet med standardisering av måleenheter. Det globale temaet måleredskap henviser til kompetansemål der elevene skal kunne *«samanlikne storleikar ved hjelp av høvelege målereiskapar og enkel berekning med og utan digitale hjelpemiddel»*. Kjøp og salg inneholder referanse til at elevene skal kunne løse praktiske oppgaver med *«kjøp og salg»*.

5.1.6.2.4 Statistikk og sannsynlighet

Statistikk og sannsynlighet inneholder bare ett globalt tema. Dette har jeg kalt data og referer til at elevene skal kunne samle og sortere, notere og illustrere data ved hjelp av tellestreker, tabeller og søylediagram (se vedlegg 16, s.135).

5.1.6.3 Kompetansemål etter 7. årstrinn

5.1.6.3.1 Tall og algebra

Tall og algebra etter 7. trinn består av de globale temaene plassverdisystemet (se vedlegg 17, s.136). Her beskrives kompetansemål hvor eleven skal kunne plassere og regne ved hjelp av tallinje. De skal også beskrive ulike tallstørrelser som hele tall, desimaltall og brøker.

Regnestrategier referer til at elevene etter 7. trinn skal kunne regne med brøk, og ha ulike strategier for hoderegning, overslagsregning og skriftlig regning. De skal også kunne bruke kalkulator og regneark som hjelpemidler. Et av de organiserende temaene i regnestrategier er kommunikasjon. Elevene skal kunne kommunisere hvordan de gjør enkle beregninger og argumentere for løsningsmetoden.

Det globale temaet tallmønster handler om å utforske og beskrive strukturer og forandringer i tallmønster.

5.1.6.3.2 Geometri

Hovedområdet *geometri* er delt inn i to globale tema; to- og tredimensjonale figurer, og dynamiske prosesser (se vedlegg 18, s.137). To- og tredimensjonale figurer består av undertemaene analysere egenskaper og beskrive fysiske gjenstander. Dynamiske prosesser består av de organiserende temaene speiling, rotasjon og parallellforskyving og koordinatsystem, som hver har kodene beskrive og gjennomføre. Organiserende temaet koordinatsystem har undertemaene; bruke koordinater, plassering og bevegelse. Plassering og bevegelse har begge kodene beskrive og papir og digitalt.

5.1.6.3.3 Måling

Måling inneholder de globale temaene; formålstjenlige måleredskap, formålstjenlige måleenheter, måle størrelser, sammenhenger, målestokk og forhold (se vedlegg 19, s.138). I formålstjenlige måleredskap skal elevene kunne velge og gjøre praktiske målinger, samt vurdere resultat. Måle størrelser spesifiserer hvilke størrelser elevene skal kunne måle. Under sammenhenger skal elevene se sammenhenger mellom to- og - tredimensjonale figurer, og forklare oppbygningen av spesifiserte mål. Målestokk beskriver kompetansemål som inneholder målsetninger om at elevene skal lage kart og arbeidstegninger, og bruke disse til å beregne avstand. Elevene skal også kunne bruke forholdsregning. Dette blir reflektert i det organiserende temaet forhold. Elevene skal kunne bruke forhold i praktiske sammenhenger, når de regner med fart og når de regner mellom valuta.

5.1.6.3.4 Statistikk og sannsynlighet

Statistikk og sannsynlighet er delt i to globale tema; *statistikk* og *sannsynlighet* (Se vedlegg 20, s.139). Statistikk har ett organiserende tema; data. Dette organiserende tema reflekterer målsetninger om at elevene skal kunne planlegge og samle inn data i sammenheng med observasjoner, spørreundersøkelser og eksperimenter. De skal kunne representere data og de skal også kunne lese, tolke og vurdere data. Sentralmål som median, typetall og gjennomsnitt er også koder i dette nettverket.

Sannsynlighet er det andre tematiske nettverket i dette hovedområdet. Dette tematiske nettverket handler om at elevene skal kunne vurdere sjans og beregne sannsynlighet i enkle situasjoner.

5.1.6.4 Kompetansemål etter 10. årstrinn

5.1.6.4.1 Tall og algebra

Jeg har organisert hovedområdet *tall og algebra* i fem ulike globale tema; tall, regnestrategier, problemløsning, økonomi og algebra (se vedlegg 21, s.140). Det globale temaet tall omhandler å uttrykke, sammenligne og regne om ulike tallstørrelser. I regnestrategier beskrives det at elevene skal kunne gjøre beregninger med ulike tall-uttrykk og ha ulike metoder for bruk av hoderegning, overslag og skriftlig regning. De skal kunne bruke og gjøre greie for de fire regneartene.

Det globale temaet problemløsning reflekterer en målsetning om at elevene skal drive problemløsningsaktivitet ved bruk av tall og variabler, med og uten digitale hjelpemiddel. Dette skal både skje praktisk og teoretisk, og er i tillegg knyttet opp mot det tverrfaglige emnet teknologi og design.

Økonomi har to organiserende tema, privatøkonomi og sette opp budsjett. Det samme har algebra; algebraiske uttrykk og likninger og ulikheter. Algebraiske uttrykk handler om at elevene skal kunne faktorisere og behandle slike. Elevene skal også kunne løse likninger og ulikheter av første grad, og enkle ligningssystemer med to ukjente, og det er dette som representeres i det organiserende temaet likninger og ulikheter.

5.1.6.4.2 Funksjoner

Funksjoner har kun ett globalt tema (se vedlegg 22, s.141). Dette nettverket beskriver det elevene skal kunne i forbindelse med funksjoner, nemlig kunne funksjoner som beskriver numeriske og praktiske situasjoner, tolke, gjøre om mellom representasjoner, identifisere

ulike typer funksjoner, utnytte egenskapene og gi eksempler på praktiske situasjoner som kan beskrives med funksjonsuttrykk.

5.1.6.4.3 Geometri

Hovedområdet *geometri* er delt inn i to globale tema; egenskaper ved figurer og dynamiske prosesser (vedlegg 23, s.142). Elevene skal kunne analysere og bruke egenskaper ved figurer. De skal kunne utføre og grunngi geometriske konstruksjoner og avbildninger og de skal kunne bruke Pytagoras setning og formlikhet. De skal kunne lage og tolke arbeidstegninger og lage og tolke perspektivtegninger. Dynamiske prosesser har undertema som representerer at elevene skal kunne utforske, formulere og eksperimentere med geometriske ideer. og gjøre greie for geometriske forhold i teknologi, kunst og arkitektur.

5.1.6.4.4 Måling

Måling er delt inn i fire globale tema; overslag og beregne, målestokk, måleenheter, og måleinstrument og målemetode (se vedlegg 24, s.143). Overslag og beregning referer til en målsetning om at elevene skal kunne beregne og gjøre overslag på en rekke ulike størrelser. De skal også kunne bruke og endre målestokk, noe som har blitt representert i det globale temaet målestokk. Måleenheter henviser til en målsetning om at elever skal kunne velge, forklare og regne mellom måleenheter. Måleinstrument og målemetode inneholder organiserende tema i praktiske sammenhenger og drøfte. Her henvises det til målsetninger om at elevene skal kunne bruke, og drøfte presisjon og måleusikkerhet.

5.1.6.4.5 Statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk

Dette hovedområdet har tre globale tema (Se vedlegg 25, s.143). I statistikk er det samlet koder for kompetansemål som omhandler gjennomføring av undersøkelser, analyse av statistiske data, ordne, gruppere, finne, drøfte og presentere data. I nettverket sannsynlighet finner vi koder om å finne og uttrykke sannsynlighet, og beskrive utfallsrom. Kombinatorikk er et globalt tema som er presentert for første gang på 10. trinn, og henviser til en målsetning om at elevene skal vise eksempel og finne mulige løsninger på enkle kombinatoriske problem.

5.1.7 Oppsummering tematisk analyse av læreplanen i matematikk (LK06)

Læreplanen i matematikk 1.-10. trinn i LK06 er delt inn i fem deler; *Formål, Hovedområder, Timeantall, Grunnleggende ferdigheter og Kompetansemål.*

I *Formålet* gis det en begrunnelse for matematikkfagets plass i skolen. Her har jeg funnet tre ulike begrunnelser; fagets nytteverdi, fagets egenverdi og danning. Denne delen inneholder også kjennetegn ved opplæringen.

Hovedområdene er definert til å være *Tall og algebra, Geometri, Måling og Statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk*.

Timeantall beskriver antall matematikktimer elever har rett på. Det er fem grunnleggende ferdigheter som blir beskrevet (å kunne uttrykke seg muntlig, å kunne uttrykke seg skriftlig, å kunne lese i matematikk, å kunne regne, å kunne bruke digitale hjelpemiddel).

Kompetansemålene er organisert i bolker. De gjelder etter 2. trinn, 4. trinn, 7. trinn og etter 10 trinn. Kompetansemålene etter 2. trinn har hovedområder; *Tall, geometri, Måling og Statistikk*. Etter 4. trinn; *Tall og algebra, Geometri, Måling og Statistikk og sannsynlighet*. Etter 7. trinn; *Tall og algebra, Funksjoner, Geometri, Måling og Statistikk, sannsynlighet og Kombinatorikk*. Etter 10. trinn har hovedområder; *Tall og algebra, Funksjoner, Geometri, Måling og Statistikk, sannsynlighet og Kombinatorikk*.

5.2 Tematisk analyse av LK20

5.2.1 Innhold og oppbygning av læreplan for fag

Læreplanen i matematikk 1.-10. trinn i fagfornyelsen 2020 består av to deler, den første delen *Om faget* består av fire underkapitler, mens del to *Kompetanse og vurdering* inneholder kompetansemål og underveisvurdering for hvert trinn fra 1.- 10.klasse.

5.2.2 Om faget

5.2.2.1 Fagrelevans og sentrale verdier

Denne delen av læreplanen (se vedlegg 26, s.144) beskriver hvorfor matematikkfaget er et sentralt fag i skolen, samt hvordan matematikk skal bidra til å realisere verdigrunnlag og prinsipper for opplæringen i norsk skole. Denne beskrivelsen av fagrelevans og sentrale verdier deler mange likhetstrekk med *Formålet med opplæringen, Opplæringens verdigrunnlag* og *Prinsipper for læring, utvikling og danning* i den overordnede delen (Udir, 2017, s. 2, 3 og 8). Jeg har imidlertid valgt å ikke bruke denne i kodingen, da jeg ønsker å se hva teksten i seg selv står for.

Jeg har delt *Fagrelevans og sentrale verdier* inn i to globale tema; *sentrale verdier i matematikk* og *verdigrunnlaget for opplæringen*. Det første globale temaet er *sentrale verdier i matematikk* Denne delen finner jeg igjen i formålsparagrafen for opplæringen. I forordet til læreplanen for matematikk heter det at «*Matematikk er et sentralt fag for å kunne forstå mønstre og sammenhenger i samfunnet og naturen [..]*» *Matematikk skal også «forberede elevene på et samfunn og arbeidsliv i utvikling»*

Kodene i nettverket for de globale temaet *sentrale verdier i matematikk* finner jeg igjen kjerneverdiene i matematikk. Kjerneverdiene modellering og anvendelser er sentrale for å forstå samfunnet og naturen, abstraksjon og generalisering er viktig for å utvikle et presist språk for resonnering, kritisk tenkning og kommunikasjon og kjerneelementet utforskning og problemløsning skal forberede elever på utviklingen i samfunnsliv og arbeidsliv.

Temaet *verdigrunnlaget for opplæringen* gir en oversikt over undertema som kan relateres til hvordan matematikk kan realisere verdigrunnlaget. Her har jeg funnet tre undertema; kritisk tenkning, kreativitet og skapertrang og utforskning og problemløsning.

Gjennom opplæringen i matematikk skal elevene få opplæring i å tenke kritisk. Kritisk tenkning skal utvikles ved at elevene vurderer resonnement og argumenterer. Det skal ruste

elevene til å ta egne valg, og ta stilling til viktige spørsmål i sitt eget liv og i samfunnet. Resonering og argumentasjon er definert som et eget kjerneelementet. Faget skal også legge til rette for kreativitet og skapertrang. Dette skal legges til rette ved at eleven får tid til å tenke, reflektere, resonere, stille spørsmål og oppleve faget som relevant. Den siste verdien for opplæring som nevnes er utforskning og problemløsning. Denne evnen skal matematikk bidra til å utvikle ved at eleven får jobbe med slike oppgaver selvstendig og i samarbeid med andre. I slikt arbeid skal de bli i mer bevisst på egen læring, utholdende og selvstendige.

5.2.2.2 Kjerneelementer

5.2.2.2.1 Utforskning og problemløsning

Her er temaene *utforskning* og *problemløsning* (se vedlegg 27, s.145). Temaet utforskning handler om å lete etter mønster, finne sammenhenger og diskutere seg frem til en felles forståelse. Det er strategiene og fremgangsmåten som skal vektlegges, og ikke løsningene.

I problemløsning er det metode for problemløsning, og algoritmisk tenkning som står sentralt. Det skal utvikle strategier og fremgangsmåter for problemløsning, og kjente og ukjente problem skal analyseres og omformes, løses, og løsningens gyldighet skal vurderes.

5.2.2.2.2 Modellering og anvendelser

Temaene er *modeller i matematikk* og *anvendelser* (se vedlegg 27, s.145). En modell i matematikk blir beskrevet her som «*en beskrivelse av virkeligheten i matematisk språk*». Eleven skal ha innsikt i bruken av modeller og kunne kritisk vurdere modellens gyldighet, avgrensning og vurdere dem i lys av kontekst og om de har overføringsverdi.

I anvendelser blir det poengtert at elevene skal ha innsikt i hvordan matematikk kan brukes i og utenfor faget.

5.2.2.2.3 Resonering og argumentasjon

Temaene er *resonering* og *argumentasjon*. *Resonering* handler om å kunne følge, vurdere og forstå matematiske tankerekker (se vedlegg 27, s. s.145). Resonering innebærer å forstå at matematiske regler og resultat ikke er tilfeldige, de har klare grunnlegninger. Elevene skal også kunne utforme egne resonnement.

Argumentasjon betyr at elevene skal grunnlegge fremgangsmåter, resonnement og løsninger og bevise at løsningene er gyldige.

5.2.2.2.4 Representasjon og kommunikasjon

Temaene er *representasjon* og *kommunikasjon*. *Representasjoner* er måter å uttrykke matematiske begrep, sammenhenger og problem (se vedlegg 27, s.145). Representasjonene kan være konkrete, kontekstuelle, visuelle, verbale og symbolske. Elevene skal få mulighet til å bruke matematiske representasjoner i ulike sammenhenger, og forklare og grunngi valg av representasjonsform. De må kunne overføre matematiske representasjoner til dagliglivet og veksle mellom ulike representasjonsformer.

Kommunikasjon handler om å bruke matematisk språk i samtale, argumentasjon og resonnerment.

5.2.2.2.5 Abstraksjon og generalisering

Temaet *abstraksjon* beskrives å ha en gradvis utvikling, fra konkret til abstrakt, av formalisering av tanker, strategier og matematisk språk (se vedlegg 28, s.146).

Temaet *generalisering* handler om at elevene oppdager sammenhenger og strukturer. De skal ikke bli presentert for ferdige løsninger, men, få utforske tall, utregninger og figurer, se sammenhenger og formalisere ved hjelp av algebra og representasjoner.

5.2.2.2.6 Matematiske kunnskapsområder

Det blir presentert fem ulike kunnskapsområder; *tall og tallforståelse*, *algebra*, *funksjoner*, *geometri* og *statistikk og sannsynlighet* (se vedlegg 28, s.146). Elevene skal se sammenhenger innenfor og mellom de matematiske kunnskapsområdene.

Området *Tall og tallforståelse* uttrykker at elevene må tidlig få god tallforståelse og utvikle varierte regnestrategier

Algebra blir beskrevet som en forutsetning for generalisering og modellering i matematikk. Dette temaet handler om å utforske strukturer, mønster og relasjoner.

Temaet *funksjoner* blir beskrevet som et verktøy for å se, studere og modellere endring og utvikling.

Geometri er et tema som blir beskrevet som å utvikle god romformforståelse.

5.2.2.2.6.1 Statistikk og sannsynlighet

Statistikk og sannsynlighet er et tema som danner grunnlaget for at elever kan ta egne valg i eget liv, samfunnet og i arbeidslivet. Hvilke kunnskaper dette er, er ikke beskrevet

5.2.3 Tverrfaglige tema

Det er to tverrfaglige tema i læreplanen for matematikk 1.-10. trinn (se vedlegg 29, s.147), *folkehelse og livsmestring* og *Demokrati og medborgerskap*.

Folkehelse og livsmestring skal hjelpe elever å gjøre ansvarlige livsvalg, ved å gi kompetanse i problemløsning, statistikk og personlig økonomi, og hjelp til å utvikle forståelse for teknologi, statistikk, matematiske representasjoner og modeller.

I matematikk skal *demokrati og medborgerskap* være et tema, ved å gi elevene kompetanse i å utforske, analysere og vurdere gyldigheten av funn fra reelle datasett og varierende datamateriale. Denne kompetansen skal være viktig for å kunne formulere egne argument, og å delta i samfunnsdebatten. Elevene skal også bli bevisste på forutsetninger og premisser for matematiske modeller, og hvordan disse kan ligge til grunn for avgjørelser i eget liv, og i samfunnet.

5.2.4 Grunnleggende ferdigheter

Det er 5 grunnleggende ferdigheter i læreplanen for matematikk 1.-10. trinn (se vedlegg 30, s.148)

Det globale temaet *muntlige ferdigheter* beskriver at muntlige ferdigheter innebærer å skape mening gjennom samtale i og om matematikk. Det vil si å kommunisere ideer og drøfte problem med andre og utvikle strategier. Her går utviklingen fra å bruke hverdagspråk, til mer presist matematisk språk.

Å kunne skrive innebærer å beskrive og forklare sammenhenger, oppdagelser og ideer ved hjelp av formålstjenlige representasjoner. Løse problem og tilpasse presentasjonen av løsningen til situasjon og mottaker. *Å kunne skrive* beskrives som et redskap for utviklingen av både tanker og egen læring. Også utviklingen av det skriftlige går fra å bruke hverdagspråk til gradvis mer presist matematisk språk.

Å kunne lese er et tema som beskriver det å skape mening, sortere informasjon, analysere, vurdere og sammenfatte informasjon fra tekster fra dagliglivet og samfunnslivet. Her er det snakk om ulike typer tekster, både matematikkfaglige og sammensatte tekster. I likhet med muntlige og skriftlige ferdigheter går utviklingen lesing til stadig mer komplekse tekster.

Å kunne regne i matematikk er beskrevet som et tema matematikkfaget har et særlig ansvar for. Det vil si å bruke matematiske representasjoner, begrep og fremgangsmåter, til å gjøre utregninger og vurdere gyldigheten til løsningen. Her skal eleven kjenne igjen, løse og formulere spørsmål om konkrete problem. Utviklingen går fra å analysere og løse stadig mer komplekse problem.

Temaet *digitale hjelpemiddel* gir en oversikt over hvilke digitale hjelpemiddel elever må kunne bruke i løpet av skoletiden. Her nevnes graftegner, regneark, CAS, dynamisk regneprogram, og programmering til matematisk problemløsning. Utkilingen skal gå slik at eleven i økende grad bruker verktøy i problemløsning og velger verktøy som er formålstjenlige.

5.2.5 Kompetansemålene i matematikk

5.2.5.1 Om analysen av kompetansemål

Jeg har valgt å bruke matematiske kunnskapsområder som hovedtema. Selv om jeg ikke har sortert kodene etter kjerneelementer, tverrfaglige tema, eller grunnleggende ferdigheter, har jeg valgt å kommentere tilstedeværelsen av disse i analysen. Noen koder tilhører en eller flere av kjerneelementene, de tverrfaglige temaene eller grunnleggende ferdigheter.

5.2.5.2 Kompetansemål etter 2. trinn

kompetansemålene etter 2. trinn (Se vedlegg 31, s.149) har jeg delt inn i 3 hovedtema, hvorav hvert av hovedtemaene er matematiske kunnskapsområder. Hvert kunnskapsområde danner hver, et tematisk nettverk. I kompetansemål etter 2. trinn har jeg sortert koder inn under kunnskapsområdene; *tall og tallforståelse, geometri og algebra*.

5.2.5.2.1 Tall og tallforståelse

Jeg har valgt å dele *tall og tallforståelse* inn i to tematiske nettverk; *tallforståelse* og *regnestrategier*. Det er noen av disse kodene som kunne ha blitt plassert begge steder, dette gjelder spesielt noen av kodene under *regnestrategier*. I de mest åpenbare tilfellene har jeg valgt å gjøre nettopp det, mens i andre har jeg valgt å beholde kodene i kun ett av nettverkene. *Tallforståelse* består av undertemaene; tall, telling og mengder, posisjonssystemet, partall og oddetall og tallinja. *Regnestrategier* består av; subtraksjon og addisjon og tallinja.

I tall, mengde og telling (se figur 1) skal eleven ordne tall, mengder og former ut ifra egenskaper, sammenligne dem og reflektere over andre måter å ordne tallene på. Elevene skal

også utforske tall, mengder og telling, representere tall på ulike måter og eksperimentere med telling.

De neste undertemaene i tall, telling og mengder har jeg kalt; posisjonssystemet, partall og oddetall. Undertemaet posisjonssystemet representerer at elevene skal kunne «*beskrive posisjonssystemet ved hjelp av ulike representasjoner*». Eleven skal kunne «*utforske og beskrive generelle egenskaper ved partall og oddetall*», og kunne plassere tall på tallinja.

Under regnestrategier har jeg plassert to undertema; tallinja og subtraksjon og addisjon. Eleven skal kunne bruke tallinja i regning og problemløsning. Undertemaet addisjon og subtraksjon beskriver læringsmål der elever skal se egenskaper ved addisjon og subtraksjon og bruke dette til å utvikle gode strategier for regning, og i problemløsning. Det er en del av subtraksjon og addisjon som også kunne ha blitt plassert under *tallforståelse*, sånn som det å utforske egenskaper ved addisjon og subtraksjon.

5.2.5.2.2 Algebra

Kunnskapsområdet *algebra* er relativt lite representert i kompetansemålene etter 2. trinn, kun ved kompetansemålet å «*kjenne igjen og beskrive repeterende enheter i mønstre og lage egne mønstre*». Dette er for øvrig bare de eksplisitte algebrakodene som er plassert her. Det er flere kompetansemål som referer til å se etter mønster som jeg har valgt å plassere under andre kompetanseområder. For eksempel et mål hvor eleven skal kunne eksperimentere med telling og beskrive mønster i tellingene, eller «*ordne tall, mengder og former ut ifra egenskaper [...] og reflektere over om det kan gjøres på flere måter*».

I tillegg er det et læringsmål som heter «*lage og følge regler og trinnvise instruksjoner i lek og spill*». Denne var litt vanskelig å plassere, men jeg har valgt å plassere den her. Det vil være slik at typen spill vil kunne påvirke bestemme læringsutbytte av spillet, men fordi det å lage regler og følge regler kan sies å være en form for abstraksjon eller generalisering har jeg plassert dette læringsmålet her.

5.2.5.2.3 Geometri

I kunnskapsområdet geometri, har jeg laget undertema kalt *geometriske figurer, lengde og areal og forklare og beskrive tid*. Alle disse temaene mener jeg vil utvikle elevens «romformfølelse». Elevene skal kunne beskrive og tegne, utforske og sortere geometriske figurer etter egenskaper. De skal også innom lengde og areal, de skal måle og sammenligne størrelser ved bruk av standardiserte og ikke-standardiserte måleenheter. Forklare og beskrive

tid *Tid* er også et undertema. Her skal elevene kunne «*forklare hvordan man kan beskrive tid ved hjelp av klokke og kalender*».

5.2.5.3 Kompetansemål etter 3. trinn

Kompetansemålene etter 3.trinn har jeg organisert i 3 ulike tematiske nettverk, hvert av dem har et hovedtema som er et kunnskapsområde (se vedlegg 32, s.149). Kunnskapsområdene jeg har knyttet læringsmålene er *tall og tallforståelse, funksjoner og geometri*. To av disse kunnskapsområdene er de samme som i kompetansemålene etter 2. trinn, mens *algebra* er byttet ut med *funksjoner*.

5.2.5.3.1 Tall og tallforståelse

I det tematiske nettverket til *tall og tallforståelse* kan de fleste undertemaene knyttes til Regning og regnestrategier. Målet for opplæringen på 3. trinn er at elevene skal utforske og forklare sammenhenger mellom subtraksjon og addisjon, disse sammenhengene skal elevene klare å bruke i hoderegning og problemløsning. Elevene skal også utvikle og bruke hensiktsmessige strategier for subtraksjon, her er det et fokus på praktiske situasjoner.

På 3. trinn skal elevene også introduseres for multiplikasjon og divisjon. Det er multiplikasjon som blir vektlagt av disse, og elevene skal utforske multiplikasjon ved telling og bruke ulike representasjonsformer. Her skal de også bruke egenskapene ved multiplikasjon til å utforske og beskrive strategier. Egenskapene som blir nevnt eksplisitt er de kommutative, assosiative og distributive egenskapene. Når det gjelder divisjon, så skal elevene eksperimentere med divisjon i hverdagssituasjoner.

5.2.5.3.2 Funksjoner

Det tematiske nettverket *funksjoner* er representert av undertemaene likhet og ulikhet og likevekt og balanse. Undertema likhet og ulikhet skal elevene beskrive og sammenligne størrelser, mengder, uttrykk og tall. Elevene skal også bli introdusert for likhet – og ulikhetstegn.

I undertemaet likevekt og balanse skal elevene utforske i praktiske situasjoner og jobbe med ulike representasjonsformer av likevekt og balanse. Her kommer også et argumentasjonselement, nemlig å grunngi valget.

5.2.5.3.3 Geometri

Det tematiske nettverket *geometri* har to undertema måling og koordinatsystem. Måling var også representert i kompetansemålene for 2. trinn. På 2. trinn var det lengde og areal som var i

fokus, på 3. trinn er det lengde og masse. Her skal elevene kunne bruke måleenheter i praktiske sammenhenger.

Koordinatsystem blir introdusert på 3. trinn. Her skal elevene eksperimentere med og forklare plasseringer i et koordinatsystem, og gjennom lek og spill knyttet til koordinatsystem lage og følge regler og trinnvise instruksjoner. Kompetansemålet som inneholder lek og spill, kan også knyttes til algebra (se algebra på 2. trinn), men er mer eksplisitt knyttet til geometri.

5.2.5.4 Kompetansemål etter 4.trinn

De tematiske nettverkene som tilhører kompetansemål etter 4. trinn (se vedlegg 33, s.150) er *tall og tallregning, geometri, algebra og modellering og anvendelse*. Det er tre av disse nettverkene som er kunnskapsområder, mens *modellering og anvendelse* er et kjerneelement. Dette ble sånn fordi ett av kompetansemålene ikke kan relateres til et spesifikt kunnskapsområde, og måtte derfor sorteres under en annen kategori.

5.2.5.4.1 Tall og tallforståelse

Underkategoriene her er divisjon, de fire regneartene og regneuttrykk. Underkategorien divisjon representerer at elevene på 4. trinn skal elevene jobbe ulike former for divisjon, målings- og delingsdivisjon, og utforske divisjon i praktiske sammenhenger. De skal kunne bruke og gjøre om mellom ulike representasjoner av divisjon, og utforske, bruke og beskrive ulike divisjonsstrategier.

De fire regneartene er et annet undertema. Her skal elevene utforske og bruke sammenhenger mellom disse til formålstjenlig utregning. Elevene skal også lage regneuttrykk til og fra praktiske situasjoner.

Det er ingen av undertemaene i dette tematiske nettverket som er nye på 4. trinn, men det elevene skal kunne har økt i kompleksitet fra 3. trinn.

5.2.5.4.2 Geometri

Underkategorier i temaet geometri er to- og tredimensjonale figurer og areal og volum. To- og tredimensjonale figurer er et tema avanserer fra mål på 2. trinn hvor elevene skal «*utforske, tegne og beskrive geometriske figurer*». På 4. trinn skal elevene utforske, beskrive og sammenligne slike figurer, ved bruk av vinkler, kanter og hjørner. Heller ikke areal og volum blir det introdusert noe nytt. Masse ble introdusert på 3. trinn og areal på 2. trinn. Elevene skal på 4. trinn skal elevene «*bruke ikke-standardiserte måleenheter for areal og volum i*

praktiske situasjoner og begrunne valget av måleenhet». Det som er nytt på 4. trinn er at elevene skal grunngi valg av måleenhet.

5.2.5.4.3 Algebra

I *algebra* er undertemaene strukturer og algoritmer. I algoritmer skal elevene utforske og beskrive strukturer i mønster og spill. I algoritmer skal elevene lage uttrykk ved variabler, vilkår og løkker. Selv om det ikke står noen eksplisitt henvisning i teksten, er det lett å relatere dette undertema til programmering.

5.2.5.5 Kompetansemål etter 5. trinn

Kompetansemål etter 5. trinn er delt inn i globale tema; *tall og tallforståelse, algebra, sannsynlighet og statistikk* og *geometri* (se vedlegg 34, s. 151).

5.2.5.5.1 Tall og tallforståelse

De tematiske nettverkene til tall og tallforståelse er *tall*, matematiske kunnskaper og problemløsning og utforsking. Nettverket *tall* refererer til kompetansemål hvor målsetningen er at elever skal kunne utforske, forklare sammenhenger mellom og bruke brøk, desimaltall og prosent i hoderegning. I det tematiske nettverket matematiske sammenhenger er det brøk som står sentralt. Det er en målsetning etter 5. trinn at elevene skal kunne beskrive brøk som en del av en mengde, som tall på tallinjen, vurdere og navngi størrelser. De skal også representere brøk på ulike måter, og gjøre om mellom representasjoner og ha ulike strategier for å regne med brøk og positive tall. Elevene skal også kunne forklare tenkemåten sin. Det siste tematiske nettverket under kunnskapsområdet tall og tallforståelse, er problemløsning og utforsking. Også her er det brøk elevene skal bruke for å formulere og løse problemer fra egen hverdag.

5.2.5.5.2 Algebra

kunnskapsområdet algebra består av to tematiske nettverk; likninger og ulikheter og algoritmer. Likninger og ulikheter representerer kompetansemål hvor elever skal bruke likninger og ulikheter for å løse logiske resonnement, samt forklare hva det vil si at et tall er en løsning på en likning. I nettverket algoritmer er det en målsetning om at elevene skal kunne lage og programmere algoritmer ved hjelp av variabler, vilkår og løkker.

5.2.5.5.3 Sannsynlighet og statistikk

Kunnskapsområdet sannsynlighet og statistikk er det en målsetning om at elevene skal kunne bruke brøk for å diskutere tilfeldigheter og sannsynlighet. Dette skal de gjøre i spill og i

praktiske situasjoner. Økonomi er også et undertema i *sannsynlighet og statistikk*. Dette refererer til en målsetning om at elever skal kunne løse og lage oppgaver i regneark som omhandler personlig økonomi.

5.2.5.5.4 Geometri

Kunnskapsområdet *geometri* representerer kompetansemål som omhandler tid. Elevene skal kunne formulere og løse problem fra egen hverdag.

5.2.5.6 Kompetansemål etter 6. trinn

Det er tre kunnskapsområder som blir representert i kompetansemålene etter 6. årstrinn; *tall og tallforståelse*, *geometri* og *algebra* eller *funksjoner* (Se vedlegg 35, s.152).

5.2.5.6.1 Tall og tallforståelse

Tall og tallforståelse har tre tematiske nettverk; desimaltall på tallinje, strategier for regning, problemløsning og utforsking. Det tematiske nettverket desimaltall på tallinje representerer en målsetning om at elever skal kunne utforske, navngi og plassere desimaltall på en tallinje. De skal også ha strategier for regning med desimaltall, sammenlignet med hele tall. Nettverket problemløsning og utforskning henspiller på at elever skal løse problemer og utforske desimaltall, brøk og prosent i problemer fra egen hverdag, og forklare tenkemåtene sine.

5.2.5.6.2 Geometri

Geometri har tre tilhørende nettverk; to- og tredimensjonale figurer, dynamiske prosesser og måling. Etter 6. trinn er det en målsetning om at elevene skal kunne beskrive egenskaper til to- og tredimensjonale figurer. Dette skal de gjøre ved bruk av minimumsdefinisjoner. De skal også kunne finne felles egenskaper og egenskaper som skiller to- og tredimensjonale figurer. *Sirkler* blir trukket frem i kompetansemålene etter 6. trinn. Elevene skal kunne måle radius, diameter og omkrets i en sirkel, og utforske disse målene og se og argumentere for sammenheng.

Dynamiske prosesser er et tematisk nettverk som har to undertema. Elever skal utforske og beskrive symmetri i mønster de skal også utføre kongruensavbildninger med og uten koordinatsystem. Etter 6. trinn er det et mål at elevene skal utforske og representere areal og volum på ulike måter. Dette skal utforskes i praktiske situasjoner. Elever skal også regne ut og utforske sammenhenger mellom areal og omkrets.

5.2.5.6.3 Algebra/funksjoner

Kompetansemål i dette hovedtema kan ikke plasseres entydig i *algebra* eller *funksjoner*. Det tematiske nettverket heter variabler og formler og viser til kompetansemålet «*bruke variabler og formler til å uttrykke sammenhenger i praktiske situasjoner*». Det brukes både variabler og formler kunnskapsområdet *algebra* og *funksjoner*.

5.2.5.7 Kompetansemål etter 7 trinn

I kompetansemålene etter 7. trinn har jeg sortert kodene slik at de hører til tre ulike kunnskapsområder; *tall og tallforståelse*, *funksjoner* og *statistikk og sannsynlighet* (Se vedlegg 36, s.153).

5.2.5.7.1 Tall og tallforståelse

Jeg har organisert to tematiske nettverk innenfor kunnskapsområdet strategier i regning og tall. Strategier for regning representerer en målsetning om at elever skal ha formålstjenlige strategier for brøk, desimaltall og prosent og forklare tenkemåtene sine. De skal også ha strategier for sammensatte regneuttrykk, de skal beskrive og utføre slike utregninger.

Det andre tematiske nettverket har jeg kalt tall. Nettverket har to undertema. Negative og positive tall representerer kompetansemål som uttrykker at elevene skal kunne utforske negative tall i praktiske situasjoner, og bruke tallinje til å regne med negative og positive tall.

5.2.5.7.2 Funksjoner

Det er ett tematisk nettverk til funksjoner, lineære ligninger og ulikheter. Dette nettverket representerer kompetansemål som uttrykker at elevene skal bruke ulike strategier for å regne lineære ligninger og ulikheter, og vurdere om løsningene er gyldige.

5.2.5.7.3 Statistikk og sannsynlighet

Statistikk og sannsynlighet består av tre undertema, formålstjenlige sentralmål, data i tabeller og diagram, og økonomi. Undertemaet formålstjenlige sentralmål reflekterer målsetninger om at elevene skal utforske og bruke formålstjenlige sentralmål i egne og andres statistiske undersøkelser. Elevene skal også kunne lese av, logge, sortere og presentere data i tabeller og diagrammer. Undertemaet økonomi har to underliggende tema, budsjett og regnskap henviser til at elever skal kunne lage, vurdere og bruke budsjett og regnskap. Eleven skal også ved bruk av programmering utforske datasett og data i programmer.

5.2.5.8 Kompetansemål etter 8. trinn

I kompetansemålene etter 8. trinn har jeg sortert kodene etter fire av kunnskapsområdene; *tall og tallforståelse*, *algebra*, *funksjoner* og *geometri* (se vedlegg 37).

5.2.5.8.1 Tall og tallforståelse

Det tematiske nettverket til *tall og tallforståelse* har tre organiserende tema; potenser og kvadratrøtter, hoderegning og primtallsfaktorisering. Potenser og kvadratrøtter reflekterer en målsetning om at elevene skal kunne potenser og kvadratrøtter i utforsking og problemløsning og argumentere for fremgangsmåter og resultat. Hoderegning er et undertema som kan ses i sammenheng med kompetansemål om at eleven skal kunne utvikle og kommunisere strategier for hoderegning i utregninger. Etter 8. trinn skal elevene også kunne utforske og beskrive primtallsfaktorisering og bruke dette i brøkgregning.

5.2.5.8.2 Algebra

Under kunnskapsområdet *algebra* har jeg organisert koder i tre temaer. Mønster beskriver at elever skal kunne beskrive og generalisere mønster både med egne ord, og algebraisk.

Regneuttrykk er knyttet til målsetninger om at eleven skal kunne lage og forklare regneuttrykk med tall, variabler og konstanter, knyttet til praktiske situasjoner. programmering er også et undertema, elevene skal utforske hvordan algoritmer skapes, testes og forbedres.

5.2.5.8.3 Funksjoner

Kunnskapsområdet *funksjoner* representerer mål der elevene skal kunne utforske, forklare og sammenligne funksjoner knyttet til praktiske situasjoner. De skal også kunne bruke ulike representasjoner av funksjoner og vise sammenheng mellom disse.

5.2.5.8.4 Geometri

Undertema i *geometri* er sammensatte måleenheter elevene skal kunne lage og løse problem som omhandler sammensatte måleenheter.

5.2.5.9 kompetansemål etter 9. trinn

Kodene til kompetanseområdene etter 9. trinn har jeg sortert inn under tre ulike kunnskapsområder; *Algebra*, *geometri* og *statistikk og sannsynlighet* (se vedlegg 38, s.155).

5.2.5.9.1 Algebra

Algebra har ett undertema i sitt tematiske nettverk. Tallmønster er undertema, og representerer at elevene skal beskrive, forklare og presentere strukturer og utvikling i tallmønster.

5.2.5.9.2 Geometri

I kunnskapsområdet *geometri* viser det tematiske nettverket tre undertema. Undertema trekanten representerer en målsetning om at elevene skal beskrive og utforske sidelengdene i trekanten, og argumentere for sammenhenger. Elevene skal også utforske geometriske problemstillinger, som her er det andre undertemaet. I tillegg til å utforske skal elevene argumentere for hvordan det å endre forutsetninger kan påvirke løsningene. Det tredje undertemaet er tredimensjonale figurer. Her skal elevene utforske og argumentere for formler for areal og volum.

5.2.5.9.3 Statistikk og sannsynlighet

Også *statistikk og sannsynlighet* er et tematisk nettverk med tre undertema. Statistikk er ett av undertemaene. Jeg har organisert statistikk i to underliggende tema, statistiske fremstillinger og reelle datasett. Statistiske fremstillinger representerer målsetninger om å tolke, og kritisk vurdere statistiske fremstillinger fra media og samfunnet. De skal også utforske og argumentere for hvordan fremstillingen av data og tall kan fremme synspunkt.

Det andre undertemaet er sannsynlighet. Sannsynlighet representerer kompetansemål hvor eleven skal kunne beregne og vurdere sannsynlighet i statistikk og spill. Det tredje undertemaet har jeg kalt programmering, og henspiller på mål om å bruke programmering til å simulere utfall i tilfeldige forsøk og beregne sannsynlighet.

5.2.5.10 Kompetansemål etter 10. trinn

Kompetansetrinn etter 10 trinn har jeg sortert i tre tematiske nettverk (se vedlegg 39, s.156). De kunnskapsområdene som er representert er *funksjoner* og *statistikk og sannsynlighet*. I tillegg er det noen av kompetansemålene som ikke entydig kan plasseres under kunnskapsområdet. Jeg har derfor valgt å lage et tematisk nettverk jeg har kalt *overlappende områder*.

5.2.5.10.1 Funksjoner

I undertemaet *funksjoner* representeres kompetansemål som handler om å utforske, funksjoner og sammenligne egenskaper ved bruk av digitale verktøy, i tillegg til å bruke funksjoner i modellering og argumentere for fremgangsmåter og resultat.

Et annet undertema i dette tematiske nettverket er likningsett. Dette undertema kan relateres til målsetninger om at elevene skal kunne lage, løse og forklare likningsett og knytte slike til praktiske sammenhenger.

Det siste undertema i dette nettverket er lineære funksjoner. Målsetningen som knyttes til dette undertema handler om at elevene skal kunne regne ut stigningstall, utforske sammenhenger og bruke dette til å forklare begrep som endring per enhet og gjennomsnittsfart. Dette undertema knyttes også til at elevene skal kunne utforske sammenhenger mellom konstant prosentvis endring, vekstfaktor og eksponentialfunksjoner.

5.2.5.10.2 Statistikk og sannsynlighet

Det tematiske nettverket statistikk og sannsynlighet har jeg organisert i tre undertema; statistiske fremstillinger, modellere situasjoner og økonomi. Statistiske fremstillinger omhandler mål hvor elevene skal tolke og vurdere kritisk slike fremstillinger, både fra media og fra lokalsamfunnet.

Undertema modellere situasjoner kan knyttes til målsetninger om å modellere situasjoner knyttet til reelle datasett, presentere resultatene og argumentere for gyldigheten av disse.

Undertema økonomi var jeg litt usikker på hvor jeg skulle plassere. Jeg plasserte den her, fordi det å behandle økonomi kan sammenlignes med det å behandle statistikk og data. Økonomi er ikke et eget kunnskapsområde, men kunne kanskje ha vært det. Undertema økonomi representerer mål hvor elevene skal kunne hente ut og tolke relevant informasjon fra tekster om kjøp og salg og ulike typer lån. Elevene skal også formulere og løse problem knyttet til økonomi, og gjøre utforskende arbeid hvor de skal planlegge, utføre og presentere arbeid knyttet til personlig økonomi.

5.2.5.10.3 Overlappende områder

I *overlappende områder* har jeg sortert under to ulike undertema. Det første undertema er multiplikasjon av polynom, «*elevene skal utforske og generalisere multiplikasjon av polynom algebraisk og geometrisk*». Det andre undertema her er programmering, «*elevene skal kunne ved bruk av programmering utforske matematiske egenskaper og sammenhenger*».

5.2.6 Underveisvurdering

Beskrivelsen av underveisvurderingen har bare små forandringer fra trinn til trinn. Jeg har derfor valgt å slå sammen analysen av underveisvurderingen, slik at jeg beskriver de tematiske nettverkene for to og to trinn av gangen. Jeg beskrive de tematiske nettverkene or underveisvurderingen for 2. og 3. trinn, 4. og 5. trinn, 6. og 7. trinn, 8. og 9. trinn. 10. trinn vil være et eget kapittel, og med at der hører det også med en beskrivelse av standpunktvurderingen.

5.2.6.1 Undervisvurdering - 2. og 3. trinn

Undervisvurderingen på 2. trinn og 3. trinn (se vedlegg 40 og 41, s.157-158) har jeg delt i tre undertema; *undervisvurderingen skal, elevene viser kompetanse i faget når og læreren skal legge til rette for.*

Det første undertemaet er likt på alle trinn. Dette temaet beskriver at undervisvurderingen skal fremme læring, og utvikle kompetanse.

Elevene viser og utvikler kompetanse når er et undertema som forandrer seg fra årstrinn til årstrinn. I 2. klasse skal elevene vise og utvikle kompetanse i tall og figurmønster. Her skal de eksperimentere med og beskrive slike ved hjelp av egenskaper og strukturer. Dette skal de gjøre i utforskende lek, kunst og hverdagssituasjoner. De skal undre seg og stille matematiske spørsmål. elevene skal argumentere for egne løsninger, og bruke enkle fagbegreper. På 3. trinn skal de vise og utvikle kompetanse i regneartene. De skal utforske, finne sammenhenger og forklare tenkemåter. Elevene skal også vise og utvikle kompetanse i utforsking og problemløsning. Undertema her er; problemløsningsstrategier, undre seg, stille matematiske spørsmål, og bruke matematisk begrep når de argumenterer for og forklarer egne løsninger.

Undertemaet *læreren skal legge til rettefor* har bare små forandringer fra trinn til trinn. På 2. og 3. trinn skal elevene få tilpassa opplæring og læreren skal tilrettelegge for elevmedvirkning. Dette skal gjøres ved at læreren stimulerer til lærelyst ved at elevene får utforske matematikk. På andre trinn skal dette gjøres gjennom å bevege seg, leke, undre seg og bruke sansene, mens på 3. trinn skal dette gjøres ved å bevege seg, leke, undre seg og være kreativ. Læreren skal være i dialog med elevene om deres utvikling i regning og tallforståelse. elevene skal få mulighet til å prøve og feile og sette ord på hva de opplever at de får til og hva de får til bedre enn tidligere. Denne samtalen skal ha utgangspunkt i elevenes kompetanse. Læreren skal gi veiledning til elevene om videre læring og hvordan de kan utvikle kompetansen sin. På 2. trinn skal denne kompetansen utvikles i utforsking, problemløsning, kommunikasjon med matematiske begreper knytt til tall og mønster. På 3. trinn skal kompetanse knyttet til utforskning, problemløsning og kommunikasjon med matematiske begreper knytt til regnestrategier utvikles.

5.2.6.2 Undervisvurdering- 4.-5. trinn

Undervisvurderingen på 4. trinn og 5. trinn (se vedlegg 42 og 43, s.159-160) har jeg delt i tre undertema; *undervisvurderingen skal, elevene viser kompetanse i faget når og læreren skal*

legge til rette for. Det første undertemaet er likt for alle trinn. Dette temaet beskriver at undervisvurderingen skal fremme læring, og utvikle kompetanse.

Elevene viser og utvikler kompetanse når er et undertema som forandrer seg fra årstrinn til årstrinn. I 4. klasse skal elevene vise og utvikle kompetanse i de fire regneartene, utforskning og problemløsning og matematiske sammenhenger. Eleven skal utvikle og vise kompetanse i faget ved formålstjenlige strategier og representasjoner for de 4 regneartene, og forklare sine tankemåter. De skal også bruke kunnskaper og ferdigheter i utforskning og problemløsning. De skal få utforske matematiske sammenhenger, undre seg, stille matematiske spørsmål, samt teste og bruke matematiske begrep. Elever skal forklare og argumentere for egne løsninger

På 5. trinn skal de *vise og utvikle kompetanse* i arbeid med brøk, uformelle løsninger av likninger og ulikheter. De skal utforske og reflektere over ulike matematiske begrep, representasjoner og strategier. De skal bruke kunnskaper og ferdigheter for å løse og formulere problem knyttet til hverdagen. Elevene skal også resonnerer og argumentere for løsningene sine og matematiske sammenhenger.

Undertemaet *læreren skal legge til rette for* har bare små forandringer fra trinn til trinn. På 4. og 5. trinn skal elevene få tilpassa opplæring og læreren skal tilrettelegge for elevmedvirkning. Dette skal gjøres ved at læreren stimulerer til lærelyst ved at elevene får utforske matematikk. På fjerde trinn skal dette gjøres gjennom å leke, undre seg, være kreativ og samtale om matematikk, mens på 5. trinn skal dette gjøres ved å være kreativ, resonnerer og reflektere. Læreren skal være i dialog med elevene om utviklingen deres. I 4 trinn skal denne dialogen være om utvikling i regning og tallforståelse, mens på 5 trinn skal den handle om tallforståelse og programmering.

Elevene skal få mulighet til å prøve og feile og sette ord på hva de opplever at de får til og hva de får til bedre enn tidligere. Denne samtalen skal ha utgangspunkt i elevenes kompetanse. Læreren skal gi veiledning til elevene om videre læring og hvordan de kan utvikle kompetansen sin. På 4. trinn skal denne kompetansen utvikles i utforskning av ulike representasjoner, problemløsningsstrategier, kommunikasjon om matematiske begreper. På 5. trinn skal kompetansen knyttet til utforskning av ulike representasjoner, problemløsningsstrategier og argumentere med matematiske utvikles.

5.2.6.3 Undervisvurdering- 6.-7. trinn

Undervisvurderingen på 6. trinn og 7. trinn (se vedlegg 44 og 45, s.161-162) har jeg delt i tre undertema; *undervisvurderingen skal, elevene viser kompetanse i faget når og læreren skal*

legge til rette for. Det første undertemaet er likt for alle trinn. Dette temaet beskriver at undervisvurderingen skal fremme læring, og utvikle kompetanse.

Elevene viser og utvikler kompetanse når er et undertema som forandrer seg fra årstrinn til årstrinn. I 6. klasse skal elevene vise og utvikle kompetanse i representasjoner og strategier. Her skal elevene bruke og utforske mønster, geometriske figurer og desimaltall. Elevene skal også resonnerer og argumentere for løsninger og matematiske sammenhenger.

På 7. trinn skal de vise og utvikle kompetanse i ved å utforske, resonnerer, reflektere og argumentere om matematiske sammenhenger. De skal også arbeide med problem, både formulere og løse slike knyttet til praktiske situasjoner. I dette arbeidet skal de benytte seg av problemløsningsstrategier.

Undertemaet *læreren skal legge til rette for* har bare små forandringer fra trinn til trinn. På 6. og 7. trinn skal elevene få tilpassa opplæring og læreren skal tilrettelegge for elevmedvirkning. Dette skal gjøres ved at læreren stimulerer til lærelyst ved at elevene får utforske matematikk. På 6. og 7. trinn skal dette gjøres gjennom å være kreativ, resonnerer og reflektere.

Læreren skal være i dialog med elevene om utviklingen deres. I 6 trinn skal denne dialogen være om utvikling i programmering og geometri, mens på 5 trinn skal den handle om programmering og strategier for å løse problemer.

Elevene skal få mulighet til å prøve og feile og sette ord på hva de opplever at de får til og hva de får til bedre enn tidligere. Denne samtalen skal ha utgangspunkt i elevenes kompetanse. Læreren skal gi veiledning til elevene om videre læring og hvordan de kan utvikle kompetansen sin. På 6. trinn skal denne kompetansen utvikles i å se sammenhenger og representasjoner og problemløsningsstrategier. På 7. trinn skal kompetansen knyttet til å se sammenhenger i matematikk, problemløsning og kommunikasjon om matematikk utvikles.

5.2.6.4 Undervisvurdering- 8. og 9. trinn

Undervisvurderingen på 8. og 9. trinn (Se vedlegg 46 og 47, s.163-164) har jeg delt i tre undertema; *undervisvurderingen skal, elevene viser kompetanse i faget når og læreren skal legge til rette for.* Det første undertemaet er likt for alle trinn. Dette temaet beskriver at undervisvurderingen skal fremme læring, og utvikle kompetanse.

Elevene viser og utvikler kompetanse når er et undertema som forandrer seg fra årstrinn til årstrinn. I 8. klasse skal elevene vise og utvikle kompetanse i matematiske sammenhenger og

de skal også gjøre om mellom og utforske representasjonsformer i praktiske sammenhenger. Det siste undertema i dette nettverket er å resonnerer og argumentere for ulike fremgangsmåter og løsninger.

På 9. trinn skal de vise og utvikle kompetanse i faget ved å resonnerer og argumentere for geometriske egenskaper og sammenhenger. De skal vise og utvikle kompetanse ved å utforske og analysere data i reelle datasett, gjøre funn og argumentere for funn. Elevene skal også resonnerer og argumentere over fremgangsmåter og løsninger.

Undertemaet *læreren skal legge til rette for* har bare små forandringer fra trinn til trinn. På 8. og 9. trinn skal elevene få tilpassa opplæring og læreren skal tilrettelegge for elevmedvirkning. Dette skal gjøres ved at læreren stimulerer til lærelyst ved at elevene får utforske matematikk. På 8 trinn skal dette gjøres gjennom å bruke strategier, være kreative, resonnerer og reflektere. På 9. trinn skal dette gjøres gjennom å være å velge strategi, være kreativ, resonnerer og reflektere.

Læreren skal være i dialog med elevene om utviklingen deres. I 8. og 9. trinn skal denne dialogen være om utvikling i matematikk.

Elevene skal få mulighet til å prøve og feile og sette ord på hva de opplever at de får til og hva de får til bedre enn tidligere. Denne samtalen skal ha utgangspunkt i elevenes kompetanse. Læreren skal gi veiledning til elevene om videre læring og hvordan de kan utvikle kompetansen sin. på 8. trinn skal elevene utvikle kompetansen i å se sammenhenger i algebra og funksjoner problemløsning g argumentere for løsninger. På 9. trinn skal elevene utvikle kompetanse i å argumentere for og se sammenhenger mellom statistikk og annen matematikk, og problemløsning.

5.2.6.5 Underveisvurdering og Standpunktkarakter- 10. trinn

Underveisvurderingen på 10. trinn (se vedlegg 48, s.164) har jeg delt i tre undertema; *underveisvurderingen skal, elevene viser kompetanse i faget når og læreren skal legge til rette for*. Det første undertemaet er likt for alle trinn. Dette temaet beskriver at underveisvurderingen skal fremme læring, og utvikle kompetanse.

Elevene viser og utvikler kompetanse når er et undertema som forandrer seg fra årstrinn til årstrinn. I 10. klasse skal elevene vise og utvikle kompetanse i matematisk språk, de skal formalisere tanker og strategier. elevene skal også utforske og generalisere sammenhenger og strukturer ved hjelp av algebra og formålstjenlige representasjoner.

Undertemaet *læreren skal legge til rette for* har bare små forandringer fra trinn til trinn. På 10. trinn skal elevene få tilpassa opplæring og læreren skal tilrettelegge for elevmedvirkning. Dette skal gjøres ved at læreren stimulerer til lærelyst ved at elevene får utforske matematikk. 10 trinn skal elevene utforske matematikk ved å løse matematiske problem. De skal være kreative, modellere og reflektere.

Læreren skal være i dialog med elevene om utviklingen deres. I 10. trinn skal denne dialogen være om utvikling i matematikk.

Elevene skal få mulighet til å prøve og feile og sette ord på hva de opplever at de får til og hva de får til bedre enn tidligere. Denne samtalen skal ha utgangspunkt i elevenes kompetanse. Læreren skal gi veiledning til elevene om videre læring og hvordan de kan utvikle kompetansen sin. Denne kompetansen skal på 10 trinn være i modellering, forståelse for matematikk og hvordan man bruker kunnskaper og ferdigheter til å se nye og ukjente sammenhenger.

5.2.6.5.1 Standpunktkarakter

Denne teksten er delt i to tema: *Hva standpunktkarakter kan sies å være, hva som er lærerens ansvar* (Se vedlegg 49, s.165).

Standpunktkarakter skal være et uttrykk for den samlede kompetansen eleven viser i matematikk etter endt opplæring.

Læreren skal planlegge og legge til rette for at eleven skal kunne få vise sin kompetanse på varierende måter. Både refleksjon, forståelse, kritisk tenkning i ulike sammenhenger. Læreren skal også sette karakter. Denne karakteren skal settes basert på kompetansen som eleven har vist, skriftlig, muntlig, digitalt, ved å bruke matematisk uttrykksformer, og ved å reflektere og argumentere for løsninger og modeller.

5.2.7 Oppsummering tematisk analyse av læreplanen i matematikk (LK20):

Læreplanen i matematikk 1.-10. trinn er i LK20 er delt inn i to deler. Del 1 heter om faget, del 2 heter kompetansemål og vurdering. I del 1 redegjøres det for fagets relevans og sentrale verdier.

I fagrelevans og sentrale verdier beskrives hvorfor matematikkfaget er et sentralt fag i skolen, samt hvordan matematikkfaget skal bidra til å realisere verdigrunnlag og prinsipper for opplæringen i norsk skole. I denne delen finner man igjen kjerneelementene i matematikk.

Det er seks kjerneelementer; *utforskning og problemløsning, Modellering og anvendelser, Resonnering og argumentasjon, representasjon og Kommunikasjon, abstraksjon og generalisering og matematiske kunnskapsområder (tall og tallforståelse, algebra, funksjoner, geometri og statistikk og sannsynlighet).*

Kompetansemålene for fag er beskrevet etter hvert trinn, bortsett fra 1. trinn. Etter 2. trinn finner vi kunnskapsområdene *tall og tallforståelse, algebra og geometri*. Etter 3. trinn er kunnskapsområdene *tall og tallforståelse, funksjoner og geometri* representert. Etter 4. trinn omhandler kompetansemål for kunnskapsområdene *tall og tallforståelse, algebra, sannsynlighet og statistikk og geometri*. Etter 6. trinn finner jeg kunnskapsområdene *tall og tallforståelse, geometri, algebra eller funksjoner*. Etter 7. trinn finner jeg kompetansemål tilhørende *tall og tallforståelse, Funksjoner og Statistikk og sannsynlighet*. På 8. trinn er *tall og tallforståelse, algebra, funksjoner og geometri* kunnskapsområder som er representert. På 9. trinn finner jeg *algebra, geometri og statistikk og sannsynlighet*. På 10. trinn finner jeg kunnskapsområdene *funksjoner og statistikk og sannsynlighet*, samt noen overlappende kunnskapsområder.

Underveisvurderingen er også etter hvert trinn. Formuleringene her er like fra trinn til trinn, og det er bare enkelte deler som byttes ut fra år til år. De tre undertemaene i underveisvurderingene er; *underveisvurderingen skal, elevene viser kompetanse i faget når og læreren skal legge til rette for*. Det første undertemaet er likt på alle trinn. Det ande undertema henter kompetanser fra kompetansemålene for det årstrinnet. Det siste undertema har mange likheter fra trinn til trinn, men varierer noe. De ulike kompetansene elevene skal vise, er stort sett hentet fra kjerneelementene.

6 Analyse 2: Sammenligning av LK06 og LK20

6.1 Om den sammenlignede analysen

Denne analysen bygger på innsikten jeg fikk da jeg gjorde den tematiske analysen. Jeg har brukt organiseringen av kompetansemålene fra den tematiske analysen (gjelder spesielt LK20). Valg av teoretiske begreper er også tatt på bakgrunn av innsikt fra den tematiske analysen. Valgene er tatt på bakgrunn av min fortolkning, og det jeg har oppfattet som forskjeller mellom planene.

6.1.1 Om plassering av tvetydige kompetansemål

Det er noen av kompetansemålene i analysen som ikke kunne plasseres i ett kunnskapsområde. Dette gjelder for eksempel *algebra/funksjoner* etter 6. trinn i tillegg til noen mål fra 10. trinn. Kompetansemålet «*bruke variabler og formlar til å uttrykke samanhengar i praktiske situasjonar*» fra 6. trinn har blitt plassert under kunnskapsområdet *algebra*.

Kompetansemålene fra de *overlappende områdene* fra etter 10. trinn har jeg behandlet ulikt. Kompetansemålet «*elevene skal utforske og generalisere multiplikasjon av polynom algebraisk og geometrisk*» har jeg plassert både i kunnskapsområdene *algebra* og i *geometri*. Kompetansemålet «*elevene skal kunne ved bruk av programmering utforske matematiske egenskaper og sammenhenger*» har jeg ikke plassert under noe kunnskapsområde, men behandlet det som noe eget.

6.2 Sammenligning av struktur og innhold i planene

6.2.1 Organisering av kompetansemål og sammenligning av tekstene

I denne analysen har jeg vekslet mellom å bruke kompetansemålene i LK20 slik de er organisert i den tematiske analysen, og en versjon hvor jeg har slått sammen kompetansemålene til bolker, på samme måte som LK06 er organisert i bolker. De gangene jeg bruker bolker av kompetansemål, istedenfor kompetansemål pr. trinn, er hensikten med analysen å undersøke endringer fra LK06 til LK20.

6.2.2 Organiseringen av kompetansemål i hovedområder/ kunnskapsområder

I LK06 er kompetansemålene organisert i bolker. Kompetansemålene skal være oppnådd etter 2. trinn, 4. trinn, 7. trinn og 10. trinn. Kompetansemålene er i denne planen organisert i fem hovedområder; *tall og algebra*, *geometri*, *måling*, *statistikk*, *sannsynlighet* og *kombinatorikk* og *funksjoner*. Hovedområdene er brukt til å organisere kompetansemålene i planen. Alle

hovedområdene er representert i kompetansemålene for hver bolc, bortsett fra hovedområdet funksjoner. Funksjoner blir i LK06 først introdusert på ungdomskolen.

LK20 har kompetansemål knyttet til hvert årstrinn i grunnskolen, fra 2.-10. trinn.

Kompetansemålene i LK20 er ikke eksplisitt delt inn i hovedområder, slik som LK06. Her står alle målene samlet. Kompetansemålinndelingen i kunnskapsområder som er brukt i denne analysen er min tolkning og organisering, og er hentet fra den tematiske analysen.

I LK20 er det definert seks kjerneelement; *utforskning og problemløsning, modellering og anvendelser, resonnering og argumentasjon, representasjon og kommunikasjon, abstraksjon og generalisering og matematiske kunnskapsområder*. De matematiske kunnskapsområdene er; *tall og tallforståelse, algebra, funksjoner, geometri og statistikk og sannsynlighet*. De matematiske kunnskapsområdene tilsvarer hovedområdene i LK06 (se Tabell 6.6.1).

Tabell 6.6.1 Hovedområder vs. kunnskapsområder

Tabellen viser hvilke hovedområder i LK06 som tilsvarer hvilke kunnskapsområder i LK20

Hovedområde i LK06	Kunnskapsområde i LK20
Tall og algebra	Tall og tallforståelse Algebra
Geometri	Geometri
Måling	
Funksjoner	Funksjoner
Statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk	Statistikk og sannsynlighet

Endringene som er gjort fra hovedområder i LK06 til kunnskapsområder LK20 er blant annet at hovedområdet *tall og algebra* har blitt to separate kunnskapsområder, og hovedområdet *geometri* og *måling* har blitt til ett kunnskapsområde *geometri*. Hovedområdet *statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk* har blitt til kunnskapsområdet *statistikk og sannsynlighet*

I tillegg til kjerneelementene har LK20 også definert to tverrfaglige tema; *folkehelse og livsmestring*, og *demokrati og medborgerskap*. De grunnleggende ferdighetene er definert og representert i begge planer.

I LK20 er det også formulert hva som skal undervisesvurderes for hvert trinn. Dette er nytt i LK20. Selv om elever også hadde rett på undervisesvurdering under LK06, er dette ikke en presisert del av planen.

6.2.3 Klassifisering av overføringer i klasserommet

Inndelingen av LK06 i bolker, gir lærerne stor frihet til å velge rekkefølge på stoffet. De kan velge å fordele hovedområdene på antall år i bolken, eller bruke spiralprinsippet og gjenta målene, med økende vanskelighetsgrad, fra år til år. Denne inndelingsforskjellen gjør at LK06 kan sies å ha en svakere klassifisering av årstrinn enn LK20.

Samtidig har LK20 definert to tverrfaglige tema. Disse temaene er representert i et bredt utvalg av kompetansemålene. I læreplanen for matematikk LK06 ser man spor etter det tverrfaglige temaet *teknologi og design*. *Teknologi og design* er ikke definert eksplisitt som et tverrfaglig emne i læreplanen for matematikk, slik som for eksempel i læreplanen for naturfag. I LK20 er grensene mellom kunnskapsområdene også mer flytende. LK20 kan derfor sies å ha en svakere klassifisering av faget, i og med at denne planen har mer tverrfaglighet, i tillegg til at den fastlagte organiseringen av kompetansemålene i kunnskapsområder er tatt vekk. Dette gir lærere større rom til å samarbeide mellom fag, og sette kunnskapsområdene i sammenheng med hverandre.

6.3 Inndeling i handling- og innholdsdimensjon

Etter å ha brukt kodene i den tematiske analysen til å dekomponere målene, har jeg delt de 75 kompetansemålene i LK06 inn i 185 målformuleringer, og de 95 kompetansemålene i LK20 inn i 222 målformuleringer. Hver av målformuleringene er delt opp i en handlingsdimensjon og en innholdsdimensjon (se også teorikapittelet om Tylers rasjonale, eller metodekapittelet, . 32). Hver av disse dimensjonene har jeg klassifisert som enten sterk eller svak.

Tabell 6.6.2 viser et eksempel på hvordan jeg har arbeidet med kompetansemålene. Tabellen viser et kompetansemål i LK06 og et i LK20. Disse har blitt delt inn tre målformuleringer, som igjen er delt inn i en handlingsdimensjon og en innholdsdimensjon. De tre målformuleringene har samme innhold, men ulike handlinger. I eksempelet har jeg brukt to sammenfallende kompetansemålet etter andre trinn, som i LK06 lyder «*kjenne att, samtale om og vidareføre strukturar i enkle talmønster*». I LK20 er dette kompetansemålet formulert slik; «*kjenne att og beskrive repeterande einingar i mønster og lage eigne mønster*».

Tabell 6.6.2 Handlingsdimensjon og innholdsdimensjon

Eksempel på hvordan jeg har delt inn kompetansemål i målformulering, og målformuleringen inn i en handlingsdimensjon og en innholdsdimensjon.

Lk06				LK20			
Handling	Innramming	Innhold	Innramming	handling	Innramming	Innhold	Innramming
Kjenne igjen	Sterk	Strukturer i enkle tallmønster	Svak	Kjenne igjen	Sterk	Repeterende enheter i mønster	Sterk
Samtale	Sterk	Strukturer i enkle tallmønster	Svak	Beskrive	Sterk	Repeterende enheter i mønster	Sterk
Videreføre	Sterk	Strukturer i enkle tallmønster	Svak	Lage	Sterk	Egne mønster	Svak

6.4 Handlingsdimensjonen

6.4.1 Innramming av handlingsdimensjonen

Innramming refererer til antall valgmuligheter som står til rådighet for lærer og elev i den pedagogiske konteksten. Jeg har vurdert de 185 verbene i LK06 sin handlingsdimensjon, og de 222 verbene i LK20 sin handlingsdimensjon, og klassifisert dem som å gi sterk eller svak innramming (se Tabell 6. 6.3). Sterk innramming av handlingsdimensjonen vil si at verbene gir relativt lukkede beskrivelser av hva elevene skal gjøre for å oppnå målet. Verb som er klassifisert som å gi svak innramming gir rom for valg i utførelsen av handlingen.

Det er totalt flere handlinger i LK20 enn i LK06, men så er det også flere kompetansemål i LK20 enn i LK06. Dersom man ser på forholdet mellom målformuleringer og kompetansemål er det omtrent like mange målformuleringer pr. kompetansemål i begge planer. Dette kan bety at formuleringene av kompetansemål er omtrent like komplekse, i begge planer.

LK06 har flere sterke handlingsformuleringer enn LK20 (se Tabell 6. 6.3). Dette antyder at LK20 har en svakere innramming av handlingsdimensjonen enn LK06.

Tabell 6. 6.3 Fordeling sterke og svake handlinger

Fordelingen av antall sterke og svake handlinger i hhv. LK06 og LK20.

LK06		LK20	
Totalt antall handlinger	185	Totalt antall handlinger	222
Antall sterke	162 (88%)	Antall sterke	156 (70%)
Antall svake	23 (12%)	Antall svake	66 (30%)
Totalt antall ulike handlinger	60	Totalt antall ulike handlinger	48

Selv om det er flere målformuleringer i LK20, er det færre ulike handlinger i LK20 enn i LK06. Mens LK06 har 60 ulike handlinger, har LK20 bare 48. Det er spesielt synlig dersom man ser på bruken av de svakt innrammede verbene. Å *utforske* er det mest brukte verbet, med svak innramming, i begge planer. I LK20 er verbet brukt totalt 39 ganger, i LK06 er dette verbet brukt bare 4 ganger (se Tabell 6.6.4). Mens LK06 har 12 ulike verb med svak innramming, har LK20 bare 7.

Tabell 6.6.4 Mest brukte verb

Oversikt over de 4 mest brukte sterke og svake verbene i hhv. LK06 og LK20.

LK06		LK20	
Verb	antall	Verb	antall
Sterk:		Sterk:	
bruke	33	bruke	27
beskrive	15	beskrive	25
finne	8	forklare	18
gjøre	7	argumentere	11
Svak:		Svak:	
utforske	4	utforske	39
gjennomføre	3	presentere	10
samle	3	løse	5
utvikle	3	eksperimentere	4

Selv om LK20 har en svakere innramming av handlingsdimensjonen har den også færre ulike verb som er brukt. Det verbet med svak innramming som er mest brukt i LK20 er presisert i kjerneelement *utforskning og problemløsning*. Om utforskning står det;

«*Utforskning i matematikk handler om at elevane leiter etter mønster, finn sammenhengar og diskuterer seg fram til ei felles forståing. Elevane skal leggje meir vekt på strategiane og framgangsmåtane enn på løysingane.*» (Udir, 2019b, s. 1)

Denne presiseringen gjør at det i LK20 er lagt sterkere føringer i hvordan det mest brukte verbet med svak innramming skal tolkes. Dette skiller seg fra LK06 hvor det ikke ble lagt føringer for tolkning av noen av verbene med svak innramming, og hvor det i tillegg var langt flere ulike verb av en slik art.

6.4.2 Konsekvenser av svak innramming av handlingsdimensjonen

Denne analysen har funnet at en endring som er gjort fra LK06 til LK20 er at handlingsdimensjonen har fått en svakere innramming i LK20, relativt til innrammingen i LK06. Rent praktisk vil dette ha flere konsekvenser. En konsekvens er at en svakere innramming av handlingsdimensjonen vil gi læreren større valgfrihet i hvordan vedkommende organiserer læringsaktivitetene i klasserommet. Større valgfrihet betyr også større forskjeller, i hvordan målene tolkes, fra lærer til lærer, skole til skole og lærebok til lærebok.

Det at tolkningen av læringsmålene er ulik har også en evalueringsdimensjon.

Kompetansemålene er viktige ikke bare for å beskrive hva elevene skal kunne etter endt opplæring, de beskriver også hva elevene skal vurderes i. En presisering av det mest brukte verbet med svak innramming klargjør dermed for elever og lærere hva som skal vektlegges i en vurdering. Vurderingsarbeidet blir lettere når tolkningen av nyansene i verbene med svak innramming ikke skal gjøres lokalt, men er tydeliggjort nasjonalt.

Samtidig kan en argumentere at økningen av bruken av et verb som *utforske* reflekterer en økt vektlegging av matematiske prosesser i kompetansemålene. Analysen har vist at det i LK20 blir brukt verbet *å utforske* i totalt 17% av alle målformuleringer, mot omtrent 2% av de totale målformuleringene i LK06. Dette vil gjøre vurderingen av matematikk vanskeligere, da eksamen tradisjonelt sett tester matematiske produkter og ikke tar hensyn til matematiske prosessferdigheter. Det vil bli utfordrende å finne en måte å gradere og bedømme kvaliteten på matematiske prosesser. Revisjon av eksamenssystemet er per nå (våren 2020), i utarbeidelse (Udir, 2020a).

6.4.3 Progresjon i handlingsdimensjonen - Blooms taksonomi

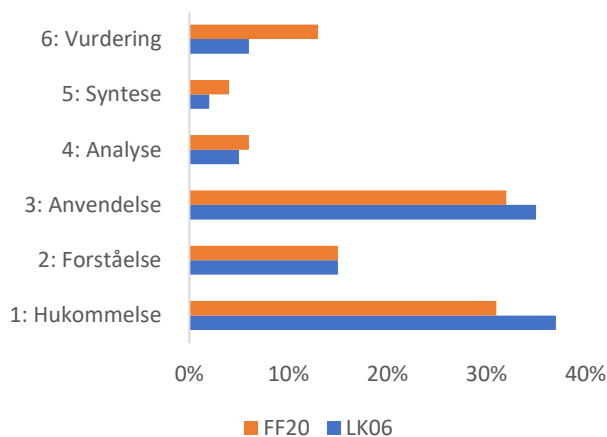
Jeg har også sett på handlingsdimensjonen, og klassifisert verbene i henhold til Blooms taksonomi (se kapittel om Blooms taksonomi). Jeg fant noen verb som både kan klassifiseres innenfor psykomotoriske ferdigheter og kognitive ferdigheter. I denne analysen har jeg imidlertid kun sett på verb som kategoriseres som kjennetegn på kognitive ferdigheter. I tillegg vil Blooms taksonomi bare kunne benyttes på de verbene som er kategorisert som sterkt innrammede. I denne analysen er derfor alle de svakt innrammede verbene ekskludert (alle de psykomotoriske verbene var svakt innrammede).

Blooms taksonomi blir gjerne brukt til å gradere grad av måloppnåelse. I disse planene er det brukt en mengde ulike verb, som hverken kategoriseres eller defineres. Disse verbene beskriver hva elevene skal kunne gjøre med det respektive innholdet. Jeg ønsker å se på hvordan de ulike klassifiseringene av verb er representert i planen, og se om det kan fortelle meg noe om progresjonen i planen.

6.4.3.1 Representasjon av handlinger på ulik taksonomisk nivå

Dersom vi ser på den totale fordelingen av handlinger på ulikt taksonomisk nivå, kan man se at det er flest handlinger i de laveste nivåene i begge planer. På de laveste nivåene er det nivå 3 og 1 som dominerer (se Figur 6.1).

Den mest påfallende forskjellen på de høyere nivåene, er at LK20 har en større representasjon av handlinger som faller inn under det høyeste nivået, enn LK06 (se Figur 6.1).



Figur 6.1 Taksonomiske nivå, LK06 vs. LK20

Alle verbene i handlingsdimensjonen til hhv. LK06 og LK20 klassifisert etter Blooms nivåene i Bloom taksonomi.

Det er en intensjon om progresjon av vanskelighetsgrad i både i LK06 og i LK20 (NOU, 2015:8 s. 44; Udir, 2016c). Jeg har sett om intensjonen om økningen i vanskelighetsgrad gjenspeiles i fordelingen av Blooms nivåer utover i skoleløpet.

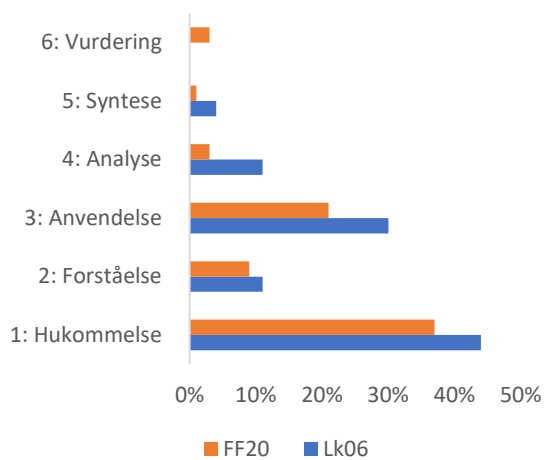
Dersom man studerer fordelingen av nivåer på de ulike trinnene kan man se at LK06 har en relativt lik profil fra bolk til bolk, gjennom skoleløpet.

I LK20 øker andelen av handlinger på de høyeste nivåene, utover i skoleløpet. I fordelingen av nivå for kompetansemålene etter 10. trinn kan man se at det er representert relativt jevn andel mål i nivå 1-3 og 6. Etter 10. trinn i LK20 er den planen som har jevnest fordeling av mål sammenlignet med alle de andre.

6.4.4 Oppsummering og konsekvenser av endring av progresjon i vanskelighetsgrad

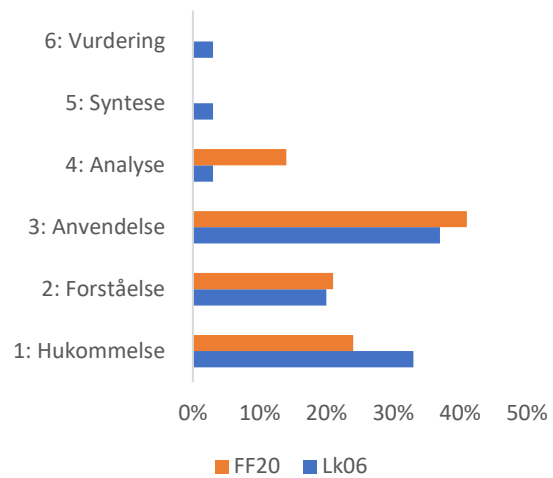
LK06 har en likere fordeling av kognitivt ferdighetsnivå gjennom skoleløpet. Denne analysen har vist at de fleste verbene i handlingsdimensjonen i begge planer ligger på de nederste nivåene av Blooms taksonomi. LK20 skiller seg imidlertid fra LK06 ved å ha en større andel verb på de høyeste nivåene. Spesielt er det en stor forskjell på ungdomstrinnet, hvor LK20 har en betydelig større andel verb på de høyere nivåene, spesielt på nivå 6.

Det er grunnlag for å slutte at LK20 har lagt opp til en progresjon med et økende kognitivt ferdighetsnivå. Planen ser ut til å ha en intensjon om at elever skal klare å oppnå flere mål på et høyere kognitivt nivå i 10. klasse enn de klarte i 2. klasse. Det ligger noen begrensninger i det å definere nivået av ferdigheter eleven må ha for å oppnå kompetansemålene. Ved å definere at ferdighetsnivået skal være på det høyeste nivået for å oppnå måloppnåelse, vil elever som har gode kunnskaper, men har ferdigheter på et av de lavere nivåene ikke ha mulighet til å oppnå visse kompetansemål. Som en konsekvens vil elever som ikke blir vurdert til å være på det aller høyeste ferdighetsnivået i matematikk, ikke oppnå 25% av kompetansemålene på ungdomstrinnet. Denne andelen stiger til 35% dersom man teller med de tre øverste nivåene i Blooms taksonomi.



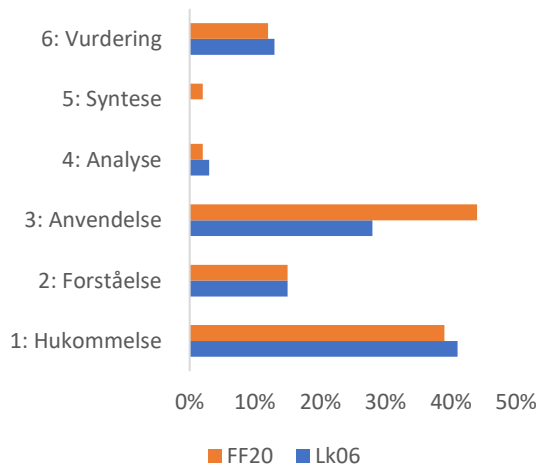
Figur 6.3 Taksonomisk nivå, 2. trinn

Fordeling av handlingsdimensjonen i Blooms taksonomiske nivå, etter 2. trinn



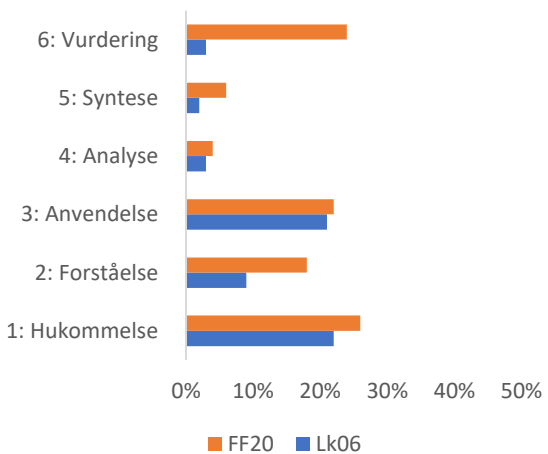
Figur 6.2 Taksonomisk nivå, 4. trinn

Fordeling av handlingsdimensjonen i Blooms taksonomiske nivå, etter 4. trinn



Figur 6.4 Taksonomisk nivå, 7. trinn

Fordeling av handlingsdimensjonen i Blooms taksonomiske nivå, etter 7. trinn



Figur 6.5 Taksonomisk nivå, 10. trinn

Fordeling av handlingsdimensjonen i Blooms taksonomiske nivå, etter 10. trinn

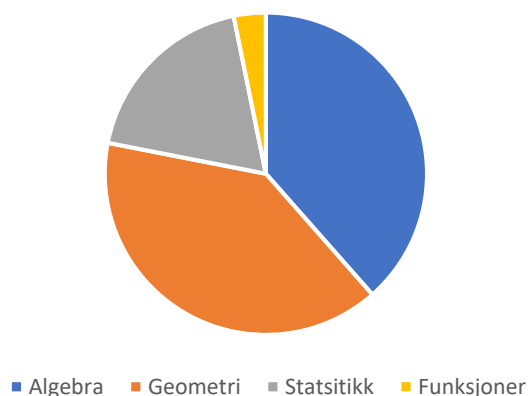
6.5 Innholdsdimensjon

Jeg har sammenlignet innholdsdimensjonen i LK06 med LK20. I store deler av denne analysen har jeg sammenlignet hovedområdene i LK06 med kunnskapsområdene i LK20. I Tabell 6.6.1 kan du se hvilke hovedområder jeg har sammenlignet med hvilke kunnskapsområder i de ulike planene.

6.5.1 Fordeling av målformuleringer i hovedområder/ kunnskapsområder

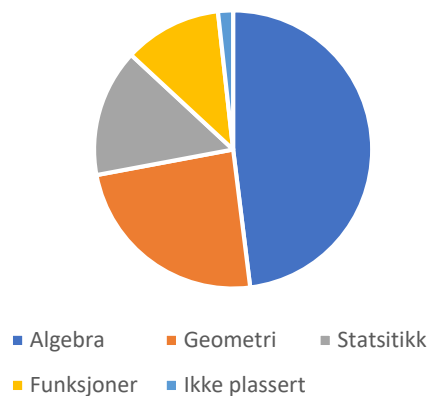
Det har skjedd en endring med tanke på fordeling av antall kompetansemål i de ulike hovedområdene/kunnskapsområdene. Jeg har sett på fordelingen av kompetansemål gjennom hele skoleløpet, ved å sammenligne antall målformuleringer som kan tilskrives de ulike hovedområdene/kunnskapsområdene (se Tabell 6.6.4)

I undersøkelsen av målformuleringer som tilhører hovedområdet/kunnskapsområdet *tall og algebra* og *tall og tallforståelse* og *algebra* fant jeg at dette området har økt fra 39 % i LK06 til 48 % i LK20. Målformuleringer som er passer i området funksjoner har økt fra 3 % til 11 %. Til sammen utgjør algebra og funksjoner 59 % av alle målformuleringer i LK20 mot 41 % i LK06.



Figur 6.7 total fordeling av hovedområder (LK06)

Total fordeling av målformuleringer i de ulike hovedområdene i LK06



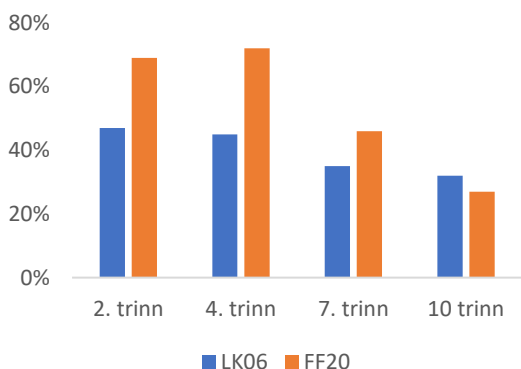
Figur 6.6 Total fordeling av kunnskapsområder (LK20)

Total fordeling av målformuleringer i de ulike kunnskapsområdene i LK20

Områdene *geometri* og *statistikk og sannsynlighet (og kombinatorikk)* har derimot færre målformuleringer pr. område. I LK06 kunne 40 % av alle målformuleringene tilskrives hovedområdet *geometri* og *måling*, mens det tilsvarende kunnskapsområde i LK20 utgjør bare 24 % av målformuleringene. Når det gjelder området *statistikk og sannsynlighet (og*

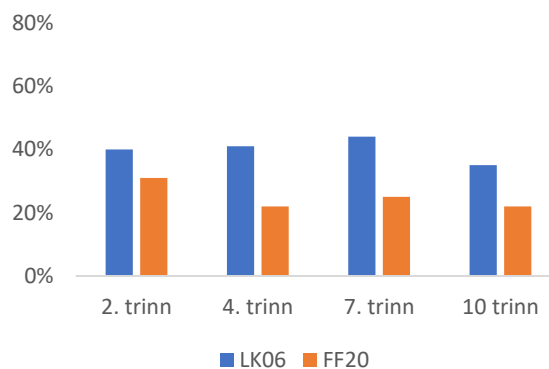
kombinatorikk) har andelen målformuleringer sunket fra 19 % i LK06 til 11 % i LK20. Det er dette området som har flest likheter i omfang i de to planene.

Dersom man ser på fordelingen av hovedområder/kunnskapsområder på de ulike trinnene, kan vi se at det i LK06 at hovedområdene *tall og algebra, geometri og måling og statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk* utgjør omtrent den samme andelen av målformuleringene fra trinn til trinn (se Figur 6.8; Figur 6.9; Figur 6.11; Figur 6.10). Selv om representasjonen er jevn er *tall og tallforståelse* og *algebra* (se Figur 6.8) og *geometri og måling* (se Figur 6.9) representert med en litt større andel mål på de tidligere klassetrinnene, mens *statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk* (se Figur 6.11) er representert med litt flere mål mot slutten av skoleløpet. I LK06 blir området funksjoner først representert på ungdomstrinnet (se 6.7).



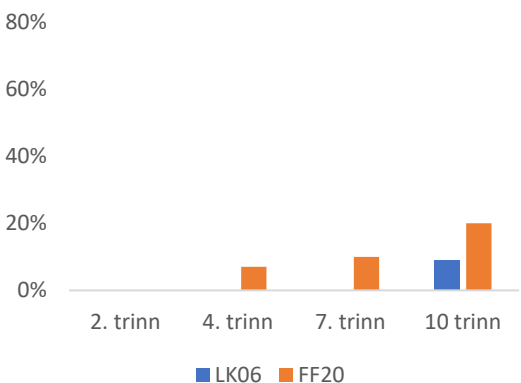
Figur 6.8 Fordeling av tall (og tallforståelse) og algebra

Grafen viser hvor stor andel området tall og algebra (LK06)/ tall og tallforståelse + algebra (LK20) utgjør av alle målformuleringene etter et spesifikt trinn.



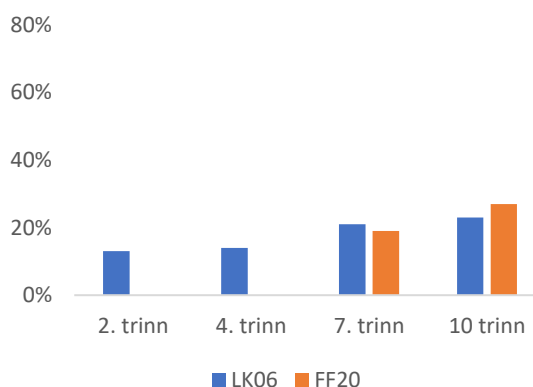
Figur 6.9 Fordelingen av geometri (og måling)

Grafen viser hvor stor andel området geometri og måling (LK06) / Geometri (LK20) utgjør av alle målformuleringene etter et spesifikt trinn.



Figur 6.10 Fordeling av funksjoner

Grafen viser hvor stor andel området Funksjoner (LK06)/ Funksjoner (LK20) utgjør av alle målformuleringene etter et spesifikt trinn.



Figur 6.11 Fordeling av statistikk, sannsynlighet (og kombinatorikk)

Grafen viser hvor stor andel området Statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk (LK06)/ statistikk og sannsynlighet (LK20) utgjør av alle målformuleringene etter et spesifikt trinn.

Dersom man studerer profilene til kunnskapsområdene i LK20, kan man se at kunnskapsområdene *tall og tallforståelse* og *algebra* har større representasjon på de tidligere trinnene enn på de senere trinnene (se Figur 6.8). *Geometri* har en svak nedgang i representasjon fra kompetansemål etter 2. trinn til etter 10. trinn. Representasjon av kunnskapsområdene *funksjoner* og *statistikk og sannsynlighet* er kanskje de områdene som skiller seg mest fra representasjonen i LK06. I LK20 blir *funksjoner* introdusert på 4 trinn, og har en jevn økning i representasjon. *Statistikk og sannsynlighet* representeres ikke i kompetansemålene før etter 7. trinn i LK20, og har en liten økning i representasjon i målene etter 10. trinn (se Figur 6.10).

6.5.2 Innramming av innholdsdimensjonen

På samme måte som i handlingsdimensjonen har jeg klassifisert hver av kodene i innholdsdimensjonen som sterke eller svake. Analysen viser at innrammingen av innholdsdimensjonen er omtrent like svak i LK06 og LK20 (se Tabell 6.5). I tabellen kan man se at det er en liten forskjell i innramming av innholdsdimensjonen, hvor LK20 er litt svakere enn LK06, men fordi dette ikke er en kvantitativ analyse kan jeg ikke si noe om styrken på dette funnet eller om denne forskjellen er signifikant.

Jeg har undersøkt om det er ulik fordeling av svak og sterk innramming i ulike hovedområder/kunnskapsområder, og på de ulike trinnene, men her kunne jeg ikke finne noen åpenbare mønster av forskjeller.

Tabell 6.5 Innholdsdimensjonen

Innrammingen av innholdsdimensjonen i hhv. LK06 og LK20

	LK06		LK20	
Sterk innramming	45	24 %	47	21 %
Svak innramming	142	76 %	182	79 %

6.5.3 Manuell sammenligning av innholdsdimensjonene

Hensikten med den manuelle sammenligningen av innholdsdimensjonene har vært å undersøke om det er store endringer ikke bare i fordelingen av kunnskapsområder/hovedområder, men også om de ulike områdene har ulikt innhold. I sammenligningen har jeg tatt for meg hvert innholdsdimensjonen i hver målformulering fra LK06 og funnet tilsvarende målformulering i LK20. Mange av innholds-formuleringene er

relativt svake. Det betyr at målformuleringene fra de ulike planene ikke trenger å ha lik formulering, selv om jeg har markert målformuleringene til å inkludere samme type innhold. Jeg vil understreke at det i dette kapittelet er min tolkning av målformuleringene som ligger til grunn for denne sammenligningen, og at det helt sikkert er mulig å tolke formuleringene på andre måter.

Jeg har markert alle innholdselementer jeg ikke har funnet igjen i den andre planen, for samme klassetrinn. Jeg har deretter sett om jeg kan finne målformuleringer som dekker det samme innholdet på andre klassetrinn. De innholdselementene jeg ikke klarer å finne igjen fra en plan til den neste ble markert som endring. Dersom jeg ikke har funnet tilsvarende innhold i den andre planen innenfor samme klassetrinn, men funnet ekvivalent innhold på et annet trinn i den andre planen, har jeg markert dette som en endring i progresjon. Jeg vil i det følgende kapittelet gå igjennom det jeg merket meg.

6.5.3.1.1 Endringer som er gjennomgående

6.5.3.1.1.1 Innført i LK20

Det er noen elementer som er innført i LK20, uavhengig av kunnskapsområde.

I LK20 har programmering blitt innført. Programmering er nevnt som en del av den grunnleggende ferdigheten digitale kompetanse, og er eksplisitt nevnt fra etter 6. trinn.

6.5.3.1.1.2 Økt vektlegging i LK20

Det er en økt vektlegging av å utforske, bruke og beskrive sammenhenger og egenskaper i LK20. Ordet egenskaper er nevnt til sammen fire ganger i kompetansemålene i LK06. Til sammenligning er samme ord nevnt 12 ganger i kompetansemålene i LK20. I LK06 er sammenhenger (nevnt åtte ganger) ofte nevnt i forbindelse med at elevene skal bruke et matematisk objekt i en praktisk sammenheng. LK20 bruker også ordet *sammenheng* (nevnt 12 ganger) i denne forbindelse. I tillegg brukes ordet i forbindelse med at elevene skal kunne se og bruke sammenhenger mellom matematiske objekter. Slike målformuleringer finnes i flere av kunnskapsområdene, men flest finner man i kunnskapsområdene *tall og tallforståelse* og *algebra*.

Ordet modellering brukes flere ganger i LK20 (fire ganger) enn i LK06 (to ganger). I LK06 brukes ordet modell dersom elevene skal bygge eller tegne fysiske modeller av for eksempel geometriske figurer. I LK20 blir ordet modell og modellering også brukt når elevene skal kunne lage matematiske modeller av en situasjon.

Det er en økt vektlegging av problemløsning i LK20. I LK20 er ulike former ordet problem/problemer/problemløsning nevnt tolv ganger, mot to ganger i LK06. I LK06 er problemløsning nevnt i ett av målene etter 10.trinn. LK20 er problemløsning nevnt eksplisitt for første gang i kompetansemålene fra 2. klasse og ordet er også med i flere av målene for senere trinn. Dette selv om problemløsning er nevnt som en del av den grunnleggende ferdigheten å *regne*, i begge planer. I LK20 er problemløsning også en del av kjerneelementene.

Det er også et skifte i formulering fra at elevene skal bruke matematiske objekt i praktiske sammenhenger, til at de også skal bruke slike fra *egen hverdag* og *eget nærmiljø*. I LK06 finnes det ingen presiseringer om at de praktiske sammenhengene eleven skal forbinde matematiske objekter til, skal tilhøre elevens eget miljø. Dette skifte i ordbruk kan reflektere et skifte fra en ekstern handlingsdimensjon til en intern handlingsdimensjon. Dette er et eksempel på en endring hvor at læreren gis større makt over læringsinnholdet i LK20 enn i LK06. Det blir opp til læreren å tilpasse innholdet i undervisningen til noe læreren vurderer er innenfor rammene av formuleringen «egen hverdag» eller «eget liv».

6.5.3.2 Tall og algebra vs. Tall og tallforståelse og Algebra

6.5.3.2.1 Det som har forsvunnet fra LK06

Et målformulering som har forsvunnet fra LK06 er en presisering av at eleven skal kunne utføre overslag, og en presisering av at elevene *skal kunne doble og halvere*. Man kan imidlertid argumentere for at dobling og halvering faller inn under formuleringen «*utforske og beskrive generelle eigenskapar ved partal og oddetal*» og derfor er representert i LK20.

6.5.3.2.2 Det som er innført i LK20

Det som også spesifiseres i LK20, men som ikke ble nevnt i LK06, er hvilke representasjoner av brøk elevene skal kunne. Det blir spesifisert at brøk skal ses på som en del av en mengde, i tillegg til å representeres på tallinje.

En annen endring er at LK20 har en målsetning om at elevene skal lage og følge regler og trinnvise instruksjoner. De skal generalisere mønster, og lage og programmere algoritmer. Et element som er innført i LK20 er målsetningen om å *følge og lage regler og trinnvise instruksjoner*. Selv om det ikke er definert hva som er hensikten med dette målet antar jeg at dette er en del av forberedelse til senere algebra, nærmere bestemt arbeid med algoritmer.

6.5.3.2.3 Endring i progresjon

Det er en endring fra LK06 til LK20 som handler om progresjon. Posisjonssystemet blir introdusert allerede etter 2. trinn i LK06, mens i LK20 blir det ikke innført før i 3-4 klasse. Til gjengjeld blir arbeid med posisjonssystemet representert både etter 4. trinn og etter 7. trinn i LK06, mens det ikke er eksplisitte mål som går på posisjonssystemet i LK20 etter 2. trinn. Arbeid med posisjonssystemet er imidlertid indirekte representert ved at elevene skal arbeide med ulike representasjoner av desimaltall, hele tall, brøk og prosent.

Innføringen av desimaltall og enkle brøker skjer i 3-4 klasse i LK06. Når dette skal innføres etter LK20 er et tolkningsspørsmål. Brøk og desimaltall er ikke eksplisitt nevnt i planen før på 5. trinn. Det er imidlertid mulig å tolke målet «*beskrive posisjonssystemet ved hjelp av ulike representasjoner*» til å også dekke desimaltall og brøker, og da vil innføringen av disse elementene allerede skje på 1.-2. trinn.

I LK06 har det vært en innføring av elementer som kan sies å tilhøre prealgebra fra start, mens den formelle algebraen ikke har vært presentert før på ungdomstrinnet. LK20 innfører algoritmer allerede på 4. trinn. Begrepet algoritme er ikke nevnt i LK06, mens i LK20 er dette matematiske begrepet nevnt i planene for flere trinn, og er også med i beskrivelsen av kjerneelementet *utforsking og problemløsning*.

6.5.3.3 Funksjoner

6.5.3.3.1 Endringer som påvirker progresjon

I LK06 er hovedområdet funksjoner ikke innført før på ungdomstrinnet, mens i LK20 finner jeg en målformulering som tydelig henviser til funksjoner allerede i målene etter 4. trinn. Målet lyder «*Beskrive likskap og ulikskap i samanlikning av storleikar, mengder, uttrykk og tal og bruke likskaps- og ulikskapsteikn*».

6.5.3.3.2 Det som er innført i LK20

Det som er nytt i LK20 er at elevene skal jobbe med likningsett (etter 10. trinn), en presisering som ikke er tilstede i LK06. Elevene skal også utforske sammenhengen mellom konstant prosentvis endring, vekstfaktor og eksponensialfunksjoner (etter 10. trinn).

6.5.3.3.3 Ulik grad av presisjon i formuleringene av kompetansemål

Begge planer vektlegger at elevene skal jobbe med ulike representasjoner av funksjoner, men der LK06 definerer hvilke typer funksjoner eleven skal jobbe med (proporsjonale, omvendt proporsjonale, lineære og enkle kvadratiske funksjoner) nevner LK20 lineære og

eksponensialfunksjoner, og ellers refereres det til det mer generelle begrepet «ulike funksjoner».

6.5.3.3.4 Økt vektlegging i LK20

Mens egenskapene til funksjoner står sentralt i begge planer er det en økt vektlegging av å knytte funksjoner til praktiske sammenhenger i LK20, sammenlignet med LK06. I LK06 skal elevene *«lage, på papiret og digitalt, funksjonar som beskriv numeriske samanhengar og praktiske situasjonar»*. I LK20 finner jeg ikke igjen en presisering av bruk av funksjon til å uttrykke numeriske sammenhenger, i stedet er det gjentatte ganger nevnt at elevene skal knytte sammen funksjoner og praktiske sammenhenger.

6.5.3.4 Geometri

6.5.3.4.1 Det som ikke er videreført fra LK06

I LK20 finner jeg ikke igjen målformuleringer som omhandler myntenheter eller bruk av penger i kjøp og salg og valuta. Tegne og bygge modeller i prosjekter som omhandler teknologi og design er også borte.

Målformuleringer som omhandler en presisering av at elevene skal kunne bruke måleredskap er også fjernet, det er imidlertid formulert målsetninger om at eleven skal kunne måle i LK20 og en kan argumentere at en da trenger måleredskap.

I LK20 er det heller ikke presisert at elevene skal kunne bruke passer i konstruksjon, slik det er i LK06, og det er dermed opp til den enkeltes tolkning om elevene skal lære seg å konstruere for hånd, eller om alt skal gjøres digitalt.

Formuleringer om bruk av målestokk, forholdstall, kart og arbeidstegning og perspektivtegning er ikke med i LK20, men bruk av koordinatsystem er beholdt.

6.5.3.4.2 Sammenligning av progresjon i planene

Dersom man sammenligner planene for geometri (LK20) og geometri og måling (LK06) er det en del elementer som gjør at progresjonen i geometri er noe ulik. Dynamiske prosesser bli presentert i LK06 i planen for mål for 1-2. trinn og etter 4 trinn hvor det uttrykkes at *«elevene skal kunne kjenne att og bruke spegelsymmetri og parallellforskyving i konkrete situasjonar»*. Dynamiske prosesser bli ikke introdusert før senere på barneskolen i LK20. I målformuleringene i planen etter 6. trinn heter det i LK20 *«eleven skal kunne utforske og beskrive symmetri i mønster og utføre kongruensavbildingar med og utan koordinatsystem»*.

Mens geometri er relativt jevnt representert i kompetansemålene for alle års-bolker i LK06, ligger hovedvekten av formuleringene som kan plasseres i kunnskapsområdet geometri i kompetansemålene etter 2., 6. og 9. klasse. Geometri er også representert på de andre årstrinnene, men ikke i like stor grad. Dette trenger ikke å ha så store konsekvenser i praksis, i og med at det har vært en mulighet for en lærer å gjennomføre all undervisning om geometri på ett av årene i bolken. Dersom man ser dette som en reell mulighet, vil den største praktiske konsekvensen være at det blir mindre geometri på 3. og 4. trinn etter LK20.

6.5.3.5 Statistikk og sannsynlighet vs. statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk

6.5.3.5.1 Nytt i LK20

I LK20 er det flere kompetansemål som omhandler personlig økonomi og budsjett. Jeg har valgt å plassere disse målene inn under kunnskapsområdet statistikk og sannsynlighet, fordi statistikk og økonomi ofte henger sammen i dagliglivet.

I tillegg er det en større mer vektlegging av modellering av situasjoner knyttet til reelle datasett, og vurdering av statistiske fremstillinger og hvordan statistikk kan brukes for å fremme ulike synspunkt i LK20, sammenlignet med LK06.

6.5.3.5.2 Ikke videreført fra LK06

I LK20 finner jeg ingen kompetansemål om kombinatorikk. I LK06 er det kompetansemål som omhandler kombinatorikk etter 10. trinn.

6.5.3.5.3 Forskjeller som omhandler progresjon

I LK06 finner jeg kompetansemål som omhandler statistikk både etter 2. og 4. trinn. I LK20 finner jeg et mål etter 5. trinn som omhandler bruk av regneark for å løse oppgaver om personlig økonomi, samt et mål som handler om sannsynlighet. Statistikk er ikke representert på planen før etter 7. trinn.

6.5.4 Oppsummering; Endringer i handlingsdimensjonen som er gjort fra LK06 til LK20

Det er ikke noe særlig endring i styrken på innrammingen til innholdsdimensjonen fra LK06 til LK20. Det at begge planer kan anses for å være relativt svake gir noen utfordringer når man skal sammenligne innholdsdimensjonen i planene for å finne hva som har blitt tatt vekk, hva som er beholdt, og hva som er nytt i LK20.

I sammenligningen av handlingsdimensjonen har jeg funnet flere endringer. En del av endringene kan anses å være endringer som er gjennomgående i alle kunnskapsområder. Her kan jeg nevne innføring av programmering, økt vektlegging av egenskaper og se

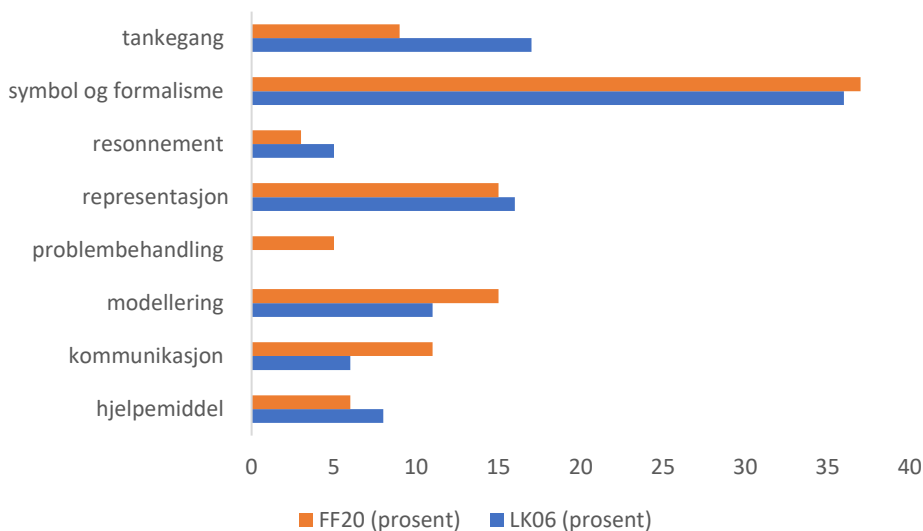
sammenhenger mellom matematiske objekter, modellering og problemløsning. Det er også en økt vektlegging av tilpasning til elevens eget nærmiljø.

I sammenligningen av de ulike hovedområdene med de respektive kunnskapsområdene, kan denne analysen stort sett fortelle noe om endring i vektlegging av områdene og endringer i progresjon når det gjelder innføring av matematiske emner. Kunnskapsområdene som blir sterkest vektlagt i LK20 er algebra og tall og tallforståelse. I den nye planen har også funksjoner fått en betydelig større plass, mens geometri har blitt redusert. Statistikk og sannsynlighet har omtrent like mange målformuleringer som tidligere, men fordi økonomi har blitt innført som en ny del, må det ha blitt kuttet noe annet. Analysen har vist at kombinatorikk er tatt vekk fra dette kunnskapsområdet.

Algebra, algoritmer og funksjoner innføres tidligere i LK20 sammenlignet med LK06. Dette kan ha bidratt til økningen av antall målformuleringer i dette emnet. En del av innholdet i geometri blir derimot introdusert senere, det samme kan sies om emnet statistikk.

6.6 Representasjon og fordeling av matematisk kompetanse

Jeg har klassifisert målformuleringene etter hvilken av Niss (2002) sine kompetanser de vil kunne gi (Figur 6.12). I analysen av de matematiske kompetansene har jeg sett på både elementer fra handlingsdimensjonen og innholdsdimensjonen sammen. Jeg ønsker å se på om endringene fra LK06 til LK20 har ført til at vektingen av den matematiske kompetansen endres.



Figur 6.12 Fordeling av matematisk kompetanse

Hvor stor andel av målformuleringene som kan sies å gi de ulike matematiske kompetansene. Oppgitt i prosent av totalt antall målformuleringer i hver plan.

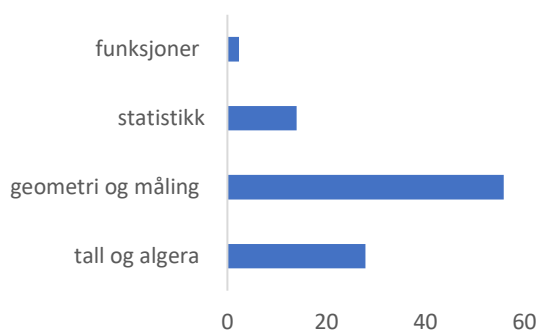
De største forskjellene mellom planene er at LK06 har flere mål som gir tankegangkompetanse og hjelpemiddelkompetanse. LK06 har heller tilnærmet ingen representasjon (prosentvis) av problemløsningskompetanse. LK20 har flere målformuleringer som er klassifisert til å gi modellering og kommunikasjonskompetanse.

Et kompetansemål som gikk igjen i LK20 var jeg i tvil om hvordan jeg skulle kategorisere. Kompetansemålet lyder som følger «lage og følge regler og trinnvise instruksjoner i lek og spill». Dette målet har jeg plassert innunder kunnskapsområdet algebra, og har kategorisert den til å gi symbol og formalismekompetanse. Begrunnelsen for dette er at trinnvise instruksjoner og regler ligger tett opp imot det å lage og følge regler og kommandoer når man lager og bruker algoritmer. Samtidig så vil typen spill og typen lek ha mye å si for hvilke kompetanser eleven utvikler i slike aktiviteter.

6.6.1 Hva forteller endringene i vektlegging av kompetanse fra LK06 til LK20

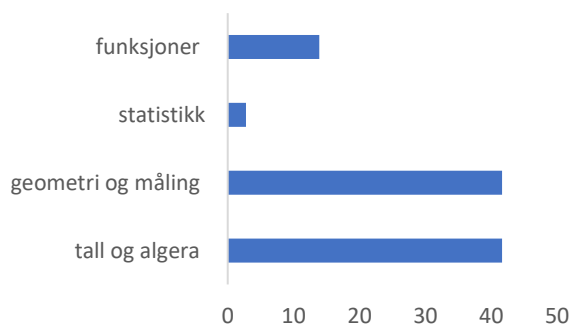
6.6.1.1 Mindre tankegangkompetanse i LK20

En påfallende endringene i vektlegging av kompetanse er at LK06 har en større vektlegging av formuleringer som kan gi tankegangkompetanse (se Figur 6.12). Hvilke konkrete endringer som har resultert i denne nedgangen i tankegangkompetanse, er ikke godt å si. Det ser ut til at mange av målformuleringene som har blitt kategorisert i denne kategorien inneholder arbeid med egenskapene til matematiske objekter. Dersom jeg ser på fordelingen av tankegangkompetanse i de ulike hovedområdene/kunnskapsområdene (se Figur 6.14 og Figur 6.13) ser jeg at i LK06 har jeg kategorisert en betydelig andel av kompetansemålene i denne kategorien i *geometri og måling*. Det er mulig at den totale nedgangen av tankegangkompetanse i LK20 nettopp gjenspeiler at kunnskapsområdet *geometri* i LK20 er



Figur 6.14 Tankegangskompetanse – LK06

Fordeling av tankegangskompetanse i hovedområdene i LK06. Oppgitt i prosent pr. område.



Figur 6.13 Tankegangskompetanse – LK20

Fordeling av tankegangskompetanse i kunnskapsområder i LK20. Oppgitt i prosent pr. område.

mindre enn hovedområdene *geometri* og *måling* i LK06. *Geometri* er et begrepstungt område hvor egenskaper står sentralt.

En assosiasjon er sammenhengen mellom kompetansene til Niss og Jensen og PISA sitt rammeverk for å beskrive matematiske kompetanser som trengs for å løse problemer (Nortvedt, 2012, s. 48). I PISA defineres syv områder som de kaller «mathematical capabilities». Disse syv er basert på kompetansene til det danske KOM-prosjektet, den kompetansen som ikke er med, er nettopp tankegangkompetanse.

6.6.1.2 *Problembehandling-, kommunikasjon- og modelleringskompetanse*

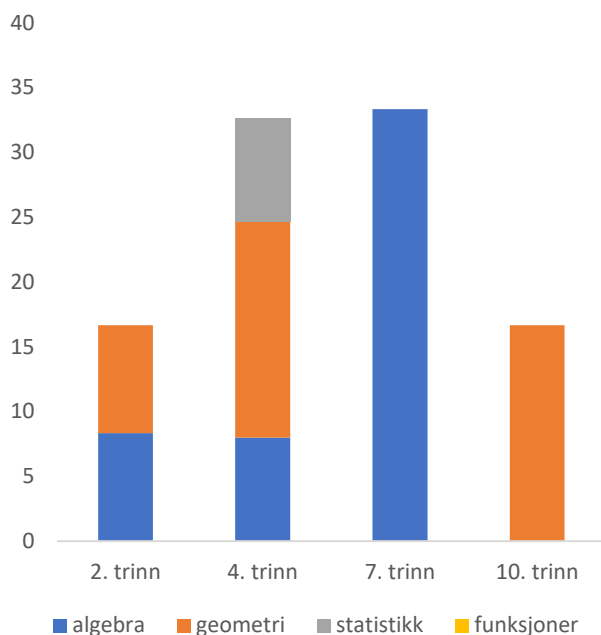
I LK06 ser vi at det er tilnærmet ingen representasjon av problembehandlingskompetanse. I LK20 er denne kategorien betydelig sterkere representert. Resultatet av denne analysen sammenfaller med resultatet av sammenligningen av innholdsdimensjonen over, hvor jeg bare fant ett mål i LK06 som inneholdt ordet problemløsning.

Problembehandlingskompetansen er spesiell, fordi dersom det ikke er presisert i målformuleringen at elevene skal behandle et problem, kan ikke målformuleringen klassifiseres til å gi problembehandlingskompetanse. Dette på tross av at kompetansemålet inneholder ord som utforske eller undersøke, som er ord som er sentrale i problembehandling. Dette skiller seg fra de andre kompetansene, hvor det er et bredere utvalg av aktiviteter som vil gi den samme kompetansen. Grunnen til dette er at et problem er en sterkt definert type oppgave, hvor for eksempel løsning og fremgangsmåte skal være ukjent for elevene. En oppgave som er et problem for en elev, kan være en rutineoppgave for en annen.

Økt modelleringskompetanse i LK20 stemmer med funn i sammenligningen i innholdsdimensjonen som viste at det var økt bruk av formuleringen modellering i LK20. Modellering er også en del av de nye kjerneelementene i LK20 *modellering og anvendelser*.

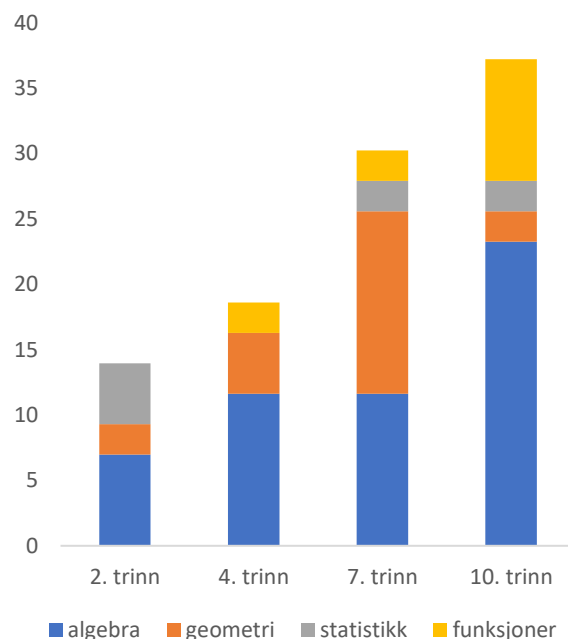
Økningen i kommunikasjonskompetanse (se Figur 6.16 og Figur 6.15) kan ha en sammenheng med at LK20 har en økt bruk av verb som den sterke formuleringen beskriver og den svakere formuleringen presenterer, som beskrevet i analysen av handlingsdimensjonen. Det ser også ut til at flere kunnskapsområder i LK20 ber om en slik type kompetanse sammenlignet med i LK06. Tabellene under viser den prosentvise andelen kompetansemål fra de ulike hovedområdene/kunnskapsområdene. Dersom man ser på tabellene (se Figur 6.14 og Figur 6.13) kan man se at det er færre mål som har tankegangkompetanse i LK20 sammenlignet med i LK06, og det er flere kompetansemål i algebra og funksjoner som gir

kommunikasjonskompetanse. Dersom jeg studerer formuleringene som gir tankegangskompetanse i de ulike planene ser det ut til at det er flere kompetansemål i LK20 som ber elevene beskrive teoretiske og abstrakte sammenhenger og matematiske objekter. I LK06 går målene i denne kategorien mer ut på å beskrive konkrete geometriske objekter, eller enkle mønster og strukturer.



Figur 6.15 Kommunikasjonskompetanse – LK06

Prosentvis fordeling av kommunikasjonskompetanse i hovedområdene, LK06



Figur 6.16 Kommunikasjonskompetanse – LK20

Prosentvis fordeling av kommunikasjonskompetanse i kunnskapsområdene, LK20

En annen påfallende forskjell mellom planene, er at jeg har klassifisert flere av målformuleringene til å gi flere typer kompetanse i LK20, sammenlignet med LK06.

6.6.1.3 Endring i vektlegging av matematisk kompetanse - fra LK06 til LK20

I analysen av matematisk kompetanse har jeg funnet at det har skjedd en endring i vektleggingen av den matematiske kompetansen i LK20 i forhold til LK06. De mest påfallende endringene er mindre vektlegging av tankegangskompetanse og mer vektlegging av problemløsningskompetanse, modellering og kommunikasjonskompetanse.

Økningen av problemløsningskompetanse og modelleringskompetanse ser ut til å være en bevisst økning av formuleringer og mål i LK20 som gir en slik kompetanse. Dette kan man se ved at problemløsning og modellering er med som en del av de nye kjerneelementene i matematikk.

Økningen i kommunikasjonskompetanse ser ut til å komme av bruken av verbet *beskrive* i LK20 sammenlignet med LK06. Det er ikke bare en økning i bruken av dette ordet som beskriver endringen, men også innholdet i hva elevene skal beskrive har forandret seg. I LK06 skal elevene for meste skulle uttrykke seg og beskrive konkrete geometriske figurer og enkle mønster. Etter LK20 skal elevene også uttrykke seg om og beskrive mer abstrakte sammenhenger og matematiske objekter.

Nedgangen i andelen tankegangkompetanse ser imidlertid ut til å være en konsekvens av at det er mindre vektlegging i geometri i LK20 sammenlignet med LK06. Geometri har i LK06 et stort fokus på finne og bruke egenskaper ved geometriske figurer og ideer. Når mange av disse målene er tatt vekk har det som et resultat blitt en mindre andel av målene i LK20 som vil gi tankegangkompetanse.

7 Resultater; oppsummering av analysene

7.1 Organisering og struktur

I den tematiske analysen har jeg undersøkt alle delene av læreplanene i matematikk, hhv. LK06 1.-10. trinn og LK20 1.-10.-trinn. I den tematiske analysen til matematikkplanen LK20 har jeg også organisert kompetansemålene i de eksisterende kunnskapsområdene.

Resultatene fra den sammenlignende analysen viser at de ulike læreplanene er organisert ulikt. Mens LK06 er organisert med kompetansemål for flere trinn samtidig (1.-2. trinn, 3.-4. trinn, 5.-7. trinn og 8.-10. trinn). Har LK20 kompetansemål for hvert klassetrinn. LK06 har organisert kompetansemålene etter hovedområder. LK20 har definerte kunnskapsområder (som tilsvarer hovedområdene), men selv om kompetansemålene som regel kan tilskrives kunnskapsområder er de ikke organisert i slike kategorier. LK20 har i tillegg innført kjerneelement, og definert to tverrfaglige tema. Innføring av kjerneelement kan knyttes til en del av endringene jeg har funnet i vektleggingen av innhold i planen.

Nytt i LK20 er innføringen av tverrfaglige tema.

7.1.1 Innramming av klassifisering i klasserommet

Denne organiseringen påvirker innrammingen av klassifiseringen i klasserommet. Mens LK06 kan sies å ha svakere klassifisering av årstrinn, har LK20 svakere klassifisering av fag.

7.2 Handlingsdimensjonen

7.2.1 Innramming av handlingsdimensjonen

Analysen av innrammingen av handlingsdimensjonen viser at LK20 og LK06 har omtrent like mange handlinger pr. kompetansemål. LK06 bruker flere verb som gir sterk innramming av handlingsdimensjonen, enn LK20. Dette antyder at LK20 har en svakere innramming av handlingsdimensjonen enn LK06. Det er imidlertid brukt færre ulike verb i LK20 enn i LK06, i tillegg er innholdet i det verbet som er mest brukt og som gir svak innramming presisert i et kjerneelement.

7.2.2 Blooms taksonomi og progresjon

I resultatene av analysen hvor jeg så på fordelingen av handlinger i Blooms taksonomiske nivå, fant jeg at begge planer hadde flest handlinger som lå på de tre nederste nivåene. LK20 har imidlertid en større representasjon av handlinger som faller inn under de høyeste nivåene, enn LK06 (se Figur 6.1).

I denne analysen så jeg også på fordelingen av handlinger på de ulike trinnene. I denne analysen fant jeg at LK06 har en relativt lik profil fra bolk til bolk, gjennom skoleløpet. I LK20 øker andelen av handlinger på de høyeste nivåene, utover i skoleløpet. I fordelingen av nivå for kompetansemålene etter 10. trinn kan man se at det er representert relativt jevn andel mål i nivå 1-3 og 6. Etter 10. trinn i LK20 er den planen som har jevnest fordeling av mål sammenlignet med alle de andre.

7.3 Innholdsdimensjonen

7.3.1 Fordeling av målformuleringer i hovedområder vs. kunnskapsområder

Analysen har vist at det har skjedd en endring med tanke på fordeling av antall kompetansemål i de ulike hovedområdene/kunnskapsområdene. I analysen fant jeg at i LK06 kan man tilskrive ca. 40% av målformuleringene til hovedområdene *geometri* og *måling*, og 39% til *tall og algebra*. Deretter kan omtrent 19% av målformuleringene tilskrives *statistikk*, *sannsynlighet* og *kombinatorikk*. *Funksjoner* utgjorde bare liten andel (3%) (se Figur 6.7).

I LK20 kan oppimot halvparten (48%) av alle målformuleringene tilskrives kunnskapsområdene *tall og tallforståelse* og *algebra*. Andelen målformuleringer som kan tilskrives *funksjoner* er økt til 11%. Andelen målformuleringer som kan tilskrives *geometri* har sunket til 24% og andelen målformuleringer som kan tilskrives *Statistikk og sannsynlighet* har sunket til 11%. Til sammen utgjør *tall og tallforståelse*, *algebra* og *funksjoner* nesten 60% av målformuleringene i LK20 (Figur 6.6).

Jeg har sett på fordelingen av hovedområder/kunnskapsområder på de ulike trinnene. Denne analysen har vist at LK06 og LK20 har ganske lik profil i *tall og algebra* og *tall og tallforståelse* og *algebra*, selv om LK20 har flere målformuleringer i dette området totalt. På disse områdene er det i begge planer flest målformuleringer frem til etter 4. trinn, deretter synker antallet noe (Figur 6.8). I *geometri* og *måling* har LK06 jevnt med kompetansemål frem til etter 7. trinn, og deretter er det litt færre målformuleringer på disse områdene på 10. trinn. LK20 har en litt jevnere fordeling av kompetansemål gjennom planen.

De største forskjellene i fordelingen av målformuleringer mellom LK06 og LK20 er dersom man sammenligner *funksjoner* i LK06 og LK20, og *statistikk og sannsynlighet* (og *kombinatorikk*) i LK06 og LK20. I hovedområdet *funksjoner* (LK06) ligger alle målformuleringene plassert etter 10. trinn, altså på ungdomskolen. I LK20 blir *funksjoner* introdusert allerede på 4. trinn, og det er en gradvis økning av antallet etter 7. trinn og 10. trinn (se Figur 6.10).

I områdene *Statistikk og sannsynlighet (og kombinatorikk)*, fant jeg en motsatt profil. Mens hovedområdet *statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk* er representert i LK06 i etter kompetansemålene for alle trinnene, med en jevn økning av antall fra etter 4. trinn, er ikke kunnskapsområdet *statistikk og sannsynlighet* presentert før etter 7. trinn. Det er en liten økning i antall fra etter 7. trinn til etter 10. trinn (se Figur 6.11).

7.3.2 Innramming av innholdsdimensjonen

Det er en liten forskjell i innramming av innholdsdimensjonen, hvor LK20 er litt svakere enn LK06, men fordi dette ikke er en kvantitativ analyse kan jeg ikke si noe om styrken på dette funnet eller om denne forskjellen er signifikant. Jeg konkluderer derfor med at denne analysen viser at innholdsdimensjonen i LK06 og LK20 er omtrent like svakt innrammet.

7.3.3 Manuell sammenligning av innholdsdimensjonene

I LK20 har programmering blitt innført. Programmering er nevnt som en del av den grunnleggende ferdigheten digitale kompetanse, og er eksplisitt nevnt fra etter 6. trinn. Flere av målformuleringene på tidligere trinn kan imidlertid tilskrives til forberedelse til dette.

Det er en økt vektlegging av å utforske, bruke og beskrive sammenhenger og egenskaper i LK20. Ordet modellering brukes flere ganger i LK20 enn i LK06. Det er en økt vektlegging av problemløsning i LK20. Disse endringene kan knyttes til innføringen av kjerneelementer.

Det er også et skifte i formulering fra at elevene skal bruke matematiske objekt i praktiske sammenhenger, til at de også skal bruke slike «fra egen hverdag» og «eget nærmiljø». I LK06 finnes det ingen presiseringer av de praktiske sammenhengene elevene skal forbinde matematiske objekter til skal tilhøre elevens eget miljø.

7.3.3.1 Tall og algebra (LK06) vs. Tall og tallforståelse og Algebra

Denne analysen tyder på at den største endringen fra LK06 til LK20 i disse områdene, kan tilskrives en økning av målformuleringer i kunnskapsområdet i LK20. Denne økningen skyldes blant annet innføringen av programmering, og dermed en økning av målformuleringer som inneholder algoritmer eller annen type formell algebra. På lavere trinn er det innført en målsetning om at elevene skal *lage og følge regler og trinnvise instruksjoner*, de skal generalisere mønster. Dette tolker jeg som en forberedelse til programmering.

7.3.3.2 Funksjoner

Dette området har også økt i omfang i LK20. En grunn er at dette kunnskapsområdet er representert tidligere i LK20 enn i LK06. En av hovedforskjellene i innholdet i dette området

mellom de to planene er hva som presiseres. Mens det i LK06 blir presisert hvilke typer funksjoner elevene skal arbeide med, og at de skal trekke sammenhenger og bruke egenskaper, men ikke hvilke sammenhenger og egenskaper, er det i LK20 ikke presisert hvilke funksjonstyper elevene skal jobbe med, men det er presisert hvilke egenskaper og sammenhenger de skal trekke. Det er også en større vektlegging av å trekke sammenheng mellom funksjonene og praktiske sammenhenger i LK20 sammenlignet med LK06.

7.3.3.3 *Geometri (og måling)*

Geometri er det området som har blitt redusert sterkest i LK20 sammenlignet med LK06. Her er det mange av de praktiske målformuleringene som har forsvunnet. Introduksjonen av dynamiske prosesser skjer senere i LK20 sammenlignet med i LK06.

7.3.3.4 *Statistikk og sannsynlighet (og kombinatorikk)*

I LK20 har målsetninger som omhandler kombinatorikk forsvunnet fra planen, og det har blitt innført flere kompetansemål som omhandler personlig økonomi og budsjett. I tillegg er det en større vektlegging av modellering av situasjoner knyttet til reelle datasett, og vurdering av statistiske fremstillinger og hvordan statistikk kan brukes for å fremme ulike synspunkt i LK20, sammenlignet med LK06.

Det er forskjeller i progresjon. Dette området er representert i LK06 på alle trinn, mens det første kompetansemålet som omhandler dette kunnskapsområdet i LK20 finner jeg på 5. trinn. Her finner jeg ett kompetansemål som omhandler personlig økonomi og ett hvor elevene skal bruke brøk til å diskutere tilfeldighet og sannsynlighet. Statistikk blir ikke representert i kompetansemålene før på 7. trinn i LK20.

7.4 *Matematisk kompetanse*

De største forskjellene mellom planene er at LK06 har flere mål som gir tankegangkompetanse og hjelpemiddelkompetanse. LK06 har heller tilnærmet ingen representasjon (prosentvis) av problemløsningskompetanse. LK20 har flere målformuleringer som er klassifisert til å gi modellerings-, problemløsnings- og kommunikasjonskompetanse.

Nedgangen av tankegangkompetanse ser ut til å kunne tilskrives nedgangen i målformuleringer i kunnskapsområdet *geometri*. Nedgangen i hjelpemiddelkompetanse kan skyldes det samme, da mange av målsetningene i dette hovedområdet (i LK06) spør etter bruk av linjal eller passer.

Økningen av problemløsningskompetanse og modelleringskompetanse har jeg tilskrevet innføring av kjerneelementer med samme navn. Mer spesifikt ser økningen i kommunikasjonskompetanse ut til å komme av at bruken av verbet *beskrive* har økt i LK20 sammenlignet med LK06. Det er ikke bare en økning i bruken av dette ordet som beskriver endringen, men også innholdet i hva elevene skal beskrive har forandret seg. Det ser ut til at det har skjedd et skifte i hva elevene skal uttrykke seg om, og beskrive. I LK06 skal elevene flere ganger uttrykke seg om og beskrive konkrete, geometriske figurer og enkle mønstre. Etter LK20 skal elevene også uttrykke seg om og beskrive mer abstrakte sammenhenger og matematiske objekter.

8 Funn fra analysen og oppbygning av diskusjon

8.1 Sentrale funn diskusjonen bygger på

Diskusjonen bygger på noen sentrale funn fra oppgavens analyse. Jeg kan knytte funnene mine til seks større endringer. Jeg vil kort liste opp de mest sentrale funnene i analysen.

1. Innføring av kjerneelementer

- Kjerneelementene definerer hvilke prosesser, ideer og begreper som er viktige i matematikk
- Innføringen av kjerneelementer er implementert i kompetansemålene
 - Økt vektlegging av å utforske, bruke og beskrive sammenhenger
 - Ordet modellering brukes flere ganger
 - Økt vektlegging av problemløsning
 - Økt vektlegging av modelleringskompetanse
 - Økt vektlegging av problemløsningskompetanse
 - Økt vektlegging av kommunikasjonskompetanse
- Funn som ikke er i tråd med implementering av kjerneelementer
 - Nedgang i vektlegging av tankegangkompetanse

2. Innføring av tverrfaglige tema

- Presiserer hvordan man kan jobbe med tverrfaglige tema i matematikk
- Innføringen av tverrfaglige tema (*folkehelse og livsmestring, og demokrati og medborgerskap*) er implementert i kompetansemålene.
 - Funn som er i tråd med implementering av tverrfaglige tema:
 - Økt vektlegging av problemløsning
 - Økt vektlegging av problemløsningskompetanse
 - Innføringen av personlig økonomi
 - Økt vektlegging av modelleringskompetanse
 - Innføring av programmering
 - Funn som ikke er i tråd med implementering av tverrfaglige tema:
 - Kutt i *statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk*

3. Endringer i innrammingen av handling- og innholdsdimensjonen

- Svakere handlingsdimensjon, men færre og bedre presiserte verb i LK20 sammenlignet med LK06

4. Endret vektlegging av kunnskapsområder

- Økt vektlegging av *tall og tallforståelse* og *algebra*
- Økt vektlegging av *funksjoner*
- Mindre vekt på *geometri* og *måling*
- Mindre vekt på *statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk*

5. Endringer i planens progresjon

- Innføring av kompetansemål på hvert trinn
 - Sterkere innramming av trinn i LK20 sammenlignet med LK06
- Tydeligere progresjon i handlingsdimensjonen
 - Flere mål på høyeste taksonomisk nivå utover i planen.
- Progresjon i innholdsdimensjonen
 - Ingen systematisk tydeliggjøring av progresjon i faglige kunnskaper eller begreper

6. Økt digitalisering

- Funn som er i tråd med implementering av økt digitalisering
 - Innføring av programmering på 5. trinn
 - økt vektlegging av algoritmisk tenkning kan knyttes til
 - Kjerneelement problemløsning og utforskning
 - økt vektlegging av problemløsning og problembehandlingskompetanse
 - økt bruk av ordet utforske
 - Økt vektlegging av modellering
 - Kompetansemål på alle trinn fra etter 2. trinn
 - Økt vektlegging av kunnskapsområdene *tall og tallforståelse* og *algebra*

8.2 Innhold og oppbygning av diskusjonen

I diskusjonen svarer jeg på de to siste forskningsspørsmålene mine;

Hvordan begrunnes endringene i politiske bakgrunnsdokumenter?

Er det en mulighet for at endringene som er gjort i læreplanen kan ses på som en tilpasning for å gjøre det bedre på internasjonale tester?

I den følgende delen vil jeg diskutere samspillet mellom sosiale praksiser, sosiale begivenheter og sosiale strukturer. Sagt med andre ord; med utgangspunkt i læreplan for matematikk 1.-10. tinn fra LK06 og LK20 vil jeg diskutere hvilke begrunnelser for endringene som oppgis og mulige konsekvenser av endringene. Jeg vil også se på hvilke

internasjonale trender som kan ha påvirket beslutningsprosessene i fagfornyelsen. Tilslutt vil jeg diskutere om disse endringene vil kunne muliggjøre at intensjonen med planen kan oppfylles.

9 Diskusjon

9.1 Begrunnelse for og prioriteringer i fagfornyelsen – hvem har fått være med å definere hvilke kompetanser fremtidens Norge trenger?

I bakgrunnsdokumentene gis det begrunnelser for hvorfor fornyelse er nødvendig. I Meld. St. 28 (Kunnskapsdepartementet, 2016) bli det redegjort for flere problematiske forhold som læreplanen skal imøtekomme. I denne diskusjonen vil jeg ta utgangspunkt i tre slike forhold.

Hovedargumentet for fornyelse er at samfunnet er i endring, og endringstakten øker på mange samfunnsområder (Kunnskapsdepartementet, 2016, s. 6). Arbeidsmarkedet er skiftende og denne samfunnsutviklingen fører med seg nye krav og forventninger til hva elevene skal lære. I meld. st. 28 heter det at «*Utdanning er nøkkelen til utviklingen av et inkluderende kunnskapssamfunn*» (Kunnskapsdepartementet, 2016, s. 1). I utredningene fremmes det et forslag til endringer som trengs i norsk skole for å ruste elever med kompetanse de trenger for fremtiden. Dette er lagt frem som hovedmotivasjonen for fornyelse av læreplanene (Kunnskapsdepartementet, 2016, s. 13).

Mange elever har fremdeles et svakt faglig utbytte av opplæringen. Dette var en av utfordringene som var hovedmotivasjonen for innføringen av kunnskapsløftet, men det viser seg at denne utfordringen enda ikke er løst. Norske elever presterer omtrent på gjennomsnitt i OECD-området i matematikk, resultatene har vist seg å være stabile i perioden 2001-2012 (Kjærnsli & Olsen, 2012). Mer enn hver tredje elev får karakteren 1 eller 2 på eksamen i matematikk på 10. trinn, og norske elever har lavere utholdenhet i og motivasjon for matematikk enn gjennomsnittet i PISA (Kunnskapsdepartementet, 2016, s. 28; Nortvedt & Jensen, 2012).

Det er også nevnt som en utfordring at 30 prosent av elevene ikke har fullført etter fem år, etter påbegynt videregående opplæring. Frafallet er særlig høyt i de yrkesfaglige utdanningsprogrammene (Kunnskapsdepartementet, 2016, s. 13). Det er relativt store variasjoner i elevenes resultater på nasjonale prøver mellom skoler, kommuner og fylker. Resultatene varierer på bakgrunn av elevenes sosiale bakgrunn, norskferdigheter og kjønn (Kunnskapsdepartementet, 2016, s. 13). I meld. st. 28 (Kunnskapsdepartementet, 2016) blir det pekt på at denne statistikken er nedslående fordi gjennomføring av videregående opplæring øker sannsynligheten for varig tilknytning til arbeidslivet, og reduserer risikoen for bruk av offentlige trygde- og stønadsordninger.

Selv om elevers utbytte av opplæringen og fullføring av videregående skole er en del av bakgrunnen for fornying er det en tilpassing til kompetansekravet til fremtidens samfunn som er hovedargumentet som brukes av departementet. Samfunnstrekk som vektlegges er at samfunnet krever borgere med stadig mer kunnskap. Det skjer hurtigere endringer og det er større mangfold og kompleksitet nå enn tidligere (jfr. NOU, 2014:7; NOU, 2015:8). Hvordan fremtidens samfunn kommer til å se ut er det ingen som vet, men det antas at disse trekkene også kommer til å prege fremtidens samfunn.

9.1.1 Kompetanse for fremtiden

9.1.1.1 Hvilke kompetanser blir viktige i fremtidens samfunn, og hvilke begrunnelser blir gitt for prioritering av disse?

Ludvigsen-utvalget anbefalte i sin utredning (NOU:7, 2014) å ta utgangspunkt i fire kompetanseområder som skal være retningsgivende for prioriteringer i fagfornyelsen; *fagspesifikk kompetanse, kompetanse i å lære* (metakognisjon og selvregulert læring), *kompetanse i å kommunisere, samhandle og delta* (lesing, skriving, muntlig kompetanse, samhandling og deltakelse og demokratisk kompetanse), og *kompetanse i å utforske og skape* (kritisk tenkning og problemløsning, kreativitet og innovasjon). Fagspesifikk kompetanse vil være ulik fra fag til fag, mens de tre resterende er det de kaller fagovergripende kompetanser, og vil gjelde for alle fag.

I Ludvigsen-utvalgets utredning blir det dermed antydnet at dersom skolen bidrar til å utvikle denne typen kompetanse hos elevene, vil de ha mulighet til å bli aktive deltakere i samfunnet, samtidig som at skolen kan støtte elevene i deres personlige utvikling.

Departementet fulgte imidlertid ikke anbefalingene til utvalget om å ta utgangspunkt i disse kompetanseområdene. Departementet har besluttet av læreplanen skal ta utgangspunkt i faglig relevans. De mener at de viktigste grepene i fagfornyelsen er å definere de ulike fagenes kjerneelementer og sikre en god sammenheng mellom fag. Det er altså det spesifikke faget som skal ha ligget til grunn i avveininger om hvordan de anbefalte kompetansene skal inkluderes og hva som er relevant å vektlegge i hvert enkelt fag (Meld. St. 28, 2015-2016, s. 42).

9.1.1.2 Er prioriteringene synlige i læreplanen for matematikk (LK20) og hvilke trender kan ha påvirket disse prioriteringene?

Utvalgets anbefaling er basert på et stort forskningsgrunnlag som de redegjør for i NOU (2014:7). Det er likevel påfallende overlapp mellom Ludvigsen-utvalgets

kompetanseanbefalinger og anbefalingene som er utarbeidet av OECD i prosjektet *Education 2030* (OECD, 2018). Dette prosjektet har som mål å utvikle et rammeverk for kompetansebehovet frem mot 2030. Prosjektet bygger på og reviderer rammeverket for kompetanser fra 2003 *Definition and Selection of Key Competencies (DeSeCo)*, og bygger på forskning, fremtidsprognoser og innspill fra utdanningsmyndigheter fra en rekke land.

I dette prosjektet er det utarbeidet noen hovedkomponenter; *kunnskaper* (fagkunnskaper, fagovergrepene kunnskaper, begreper, innhold, metoder, fremgangsmåter), *kognitive kompetanser* (problemløsning, kreativitet, kritisk tenkning), *sosiale kompetanser* (samarbeidsevne, kommunikasjon, flerkulturelle ferdigheter), *emosjonelle kvaliteter* (utholdenhet, nysgjerrighet, empati, lederskap), *fysisk og mental velvære* og *metakompetanser* (selvrefleksjon, læringsstrategier), i tillegg til at skolens rolle også innebærer å formidle verdier (OECD, 2016; OECD 2015c i Kunnskapsdepartementet, 2016, s. 14).

Utvalget anbefaler i sin utredning vektlegging av *fagspesifikk kompetanse*. Departementet har implementert denne anbefalingen i kunnskapsområdene i læreplanen. I matematikk er disse kunnskapsområdene *tall og tallforståelse, algebra, geometri og statistikk og sannsynlighet*. Denne anbefalingen kan knyttes til *Education 2030* sin anbefaling om *kunnskaper*. Navnebyttet fra *Hovedområder* i LK06 til *Kunnskapsområder* i LK20, understreker at disse områdene skal inneholde faglige kunnskap, noe som også forsterker inntrykket av sammenfall mellom *Education 2030*, Ludvigsen-utvalgets anbefalinger og departementets implementeringer av disse.

Kompetanse i å lære er en av anbefalingene fra Ludvigsen-utvalgets utredninger. Utvalget presiserer at denne kompetansen innebærer metakognisjon og selvregulert læring. I utredningene brukes metakognisjon som et begrep som beskriver ferdigheter i å være bevisst, kritisk og reflektert rundt egen læring, mens selvregulering brukes om ferdigheter i å overvåke selve læringsprosessen, beholde konsentrasjonen over en lengere periode, være målbevisst og ha innsikt i hva en selv mestrer (NOU, 2015:8, s. 27). Det ser ut til at innføringen av ett kapittel om undervisvurdering etter hvert trinn, kan være et tiltak for å møte denne anbefalingen. Selv om undervisvurdering har vært en fokus og krav i opplæringen lenge, er innføringen av konkrete krav til undervisvurdering ny. Denne anbefalingen kan knyttes til *Education 2030* sin anbefaling om *metakompetanser og emosjonelle kvaliteter*.

Kompetanse i å kommunisere, samhandle og delta blir vektlagt i flere kjerneelementene, i tillegg til å være et fokus i flere av de grunnleggende ferdighetene (lesing, skriving, muntlig kompetanse) i LK20. I de grunnleggende ferdighetene kan vi se at dette også var en målsetning som var sentral i LK06. I tillegg til at kompetanse i kommunikasjon, samhandling og det å delta også inngår i de grunnleggende ferdighetene, kan innføringen av det tverrfaglige temaet demokrati og medborgerskap knyttes til denne anbefalingen, samt kjerneområdene *resonnering og argumentasjon*, og *representasjon og kommunikasjon*. Denne kompetansen kan sammenlignes med *Education 2030* sin anbefaling om *sosiale kompetanser*.

Selv om *kompetanse i kommunikasjon, samhandling og deltakelse* også hadde et fokus i læreplan i matematikk i LK06, har jeg i min analyse funnet at fokuset på denne kompetansen har økt i LK20. Analysens resultater viser at det er en økning i målformuleringer som bruker verbet *beskrive* i handlingsdimensjonen. Analysen av matematisk kompetanse viser også at målformuleringer som gir kommunikasjonskompetanse er sterkere representert i læreplan for matematikk etter fagfornyelsen enn i LK06.

I utredningene knyttes *kompetanse i å utforske og skape* til problemløsning og kritisk tenkning, men også til kreativitet og innovasjon. Dette er den siste av kompetansene Ludvigsen-utvalget anbefaler å vektlegge. Kritisk tenkning innebærer å kunne vurdere påstander, argumenter og beviser fra ulike kilder, mens problemløsning er å kunne resonnerer og analysere, identifisere relevante spørsmål og bruke relevante strategier for å løse problemer (NOU, 2015:8, s. 12). *Kompetanse i å utforske og skape*, kan sammenlignes med *Education 2030* sine *kognitive kompetanse*.

Økt fokus på kritisk tenkning og problemløsning har jeg funnet igjen i resultatene av min analyse. Problemløsning er en del av kjerneområdet *utforsking og problemløsning*. I min analyse har jeg funnet at dette kjerneområdet er implementert i kompetansemålene i matematikk. I analysen av handlingsdimensjonen fant jeg at det mest brukte verbet med svak innramming er *utforske*. I analysen hvor jeg manuelt sammenlignet innholdet i innholdsdimensjonen fant jeg at ordet problemløsning er brukt flere ganger i kompetansemålene i LK20, sammenlignet med LK06. Det økte fokuset på problemløsning reflekteres også i resultatene av analysen av matematiske kompetanser. Mens LK06 har tilnærmet ingen representasjon (prosentvis) av problemløsningskompetanse, er det i LK20 omtrent 5 % av målformuleringene som er vurdert til å gi problemløsningskompetanse.

Fokus på kritisk tenkning finner man igjen i kjerneelementet *resonnering og argumentasjon*, samt i det tverrfaglige tema *demokrati og medborgerskap*. Dette fokuset er ikke nytt i LK20, da dette også er uttrykt som en viktig del av *det skapende mennesket* i *Den Generelle delen av læreplanverket* som gjaldt for kunnskapsløftet og var videreført fra R-94 og L97 (Udir, 2015). I min analyse indikerer imidlertid at det en økt vektlegging av målformuleringer som direkte implementerer kritisk tenkning i læreplan for matematikk. I analysen av fordeling av verb i handlingsdimensjonen i Blooms taksonomiske nivå fant jeg at det i LK20 var totalt flere verb som lå på det høyeste nivået i taksonomien. Dette nivået innebærer ferdigheter i analyse, syntese og vurdering (Bloom, 1956, s. 18). Slike ferdigheter er kjernen i det som defineres som kritisk tenkning i den overordnede delen (Udir, 2017b, s. 6).

Begrepene innovasjon og kreativitet er begreper som innholdsmessig ligner hverandre. Begge er begreper som omhandler det å ta initiativ, generere ideer, og skape noe nytt (NOU, 2015:8, s. 31). Utvalget skiller mellom begrepene ved å bruke begrepet kreativitet om det kognitive aspektet, mens innovasjon dreier seg om det motivasjonelle drivet for å virkeliggjøre ideer, utholdenhet og gjennomføringsevne. Dermed inkluderer denne kategorien også *emosjonelle kvaliteter*. Kreativitet kan knyttes til den økte vektleggingen av *problemløsning og utforskning* jeg har funnet i min analyse. Innovasjon kan knyttes til innføringen av programmering i kompetansemålene for matematikk. I NOU 2015:8 (s. 31) knyttes teknologiutviklingen til innovasjon og kreativitet og forventninger til at man i fremtiden skal ved hjelp av slik kompetanse løse komplekse problemer.

9.1.1.3 Kompetansebegrepet i LK20 og LK06

I LK20 er det i likhet med LK06 målformuleringer i form av kompetansemål. Denne typen målformulering ble innført med LK06 (Meld. St. nr. 30, 2003-2004). Kompetansebegrepet som ligger til grunn for LK20 kan sies å være bredere enn den som ligger til grunn for LK06 (se Tabell 6). Begrepet som ble anbefalt av Ludvigsen-utvalget legger tydeligere vekt på alle de fire kompetanseområdene. I kompetansebegrepet departementet landet på er prioriteringen av faglige kunnskaper og ferdigheter tydeligere. Dette kompetansebegrepet er dermed ikke like bredt som begrepet Ludvigsen-utvalget anbefalte i sin utredning.

Kompetansebegrepet som ligger til grunn for fagfornyelsen (LK20) vektlegger at elevene skal kunne mestre utfordringer i kjente og ukjente sammenhenger, i tillegg til at kritisk tenkning og problemløsning blir nevnt. Kritisk tenkning og problemløsning er elementer som vi kan

kjenne igjen fra de fagovergripende kompetansene til Ludvigsenutvalget. Å mestre utfordringer i kjente og ukjente sammenhenger er imidlertid en formulering som tydeliggjør sammenhengen mellom dette kompetansebegrepet og et annet sentralt begrep i fagfornyelsen, nemlig dybdelæring.

I Meld. St. 28 (2015-2016) og i veiledningsmateriellet til fagfornyelsen vektlegges det at dybdelæring bidrar til utviklingen av kompetanse. Det vil si at elevene må få forståelse for de sentrale begrepene, prinsippene og sammenhengene i et fag, og forstå når og hvordan det er relevant å bruke det de har lært. For at elevene skal utvikle kompetanse som er relevant for dem på ulike arenaer, er det viktig at de kan anvende kunnskaper og ferdigheter fra ulike fag i sammenheng. Denne sammenhengen er også hentet fra OECD-prosjektet *Education 2030* (Meld. St. 28, 2015-2016, s. 28).

Tabell 6 Definisjon – kompetanse

Ulike definisjoner av kompetanse, brukt i hhv. LK06, Ludvigsen-utvalgets anbefaling og LK20

Kompetansedefinisjonen som legges til grunn i LK06:	Kompetansedefinisjonen anbefalt av Ludvigsenutvalget:	Kompetansebegrepet som er lagt til grunn i LK20
«Evnen til å løse oppgaver og mestre komplekse utfordringer. Elevene viser kompetanse i konkrete situasjoner ved å bruke kunnskaper og ferdigheter til å løse oppgaver» (Udir, 2011, s. 7).	«Kompetanse betyr å kunne mestre utfordringer og løse oppgaver i ulike sammenhenger og omfatter både kognitiv, praktisk, sosial og emosjonell læring og utvikling, inkludert holdninger, verdier og etiske vurderinger. Kompetanse kan utvikles og læres og kommer til uttrykk gjennom hva personer gjør i ulike aktiviteter og situasjoner» (NOU, 2015:8 s. 14)	«Kompetanse er å tilegne seg og anvende kunnskaper og ferdigheter til å mestre utfordringer og løse oppgaver i kjente og ukjente sammenhenger og situasjoner. Kompetanse innebærer forståelse og evne til refleksjon og kritisk tenkning» (Meld. St. 28, 2015-2016, s. 28).

9.1.2 Oppsummering

På bakgrunn av sin utredning anbefalte Ludvigsen-utvalget departementet å gjøre et fagspesifikt kompetanseområde sammen med tre fagovergripende kompetanseområder retningsgivende for fagfornyelsen. Departementet valgte imidlertid ikke å følge denne anbefalingen. De har isteden valgt den fagspesifikke kompetansen som retningsgivende for prioriteringer og vektlegginger i fornyelsen av hver enkelt fagplan. Alle kompetanseområdene skal være tilstede i fagplanene, men har ulik vektlegging og form fra fagplan til fagplan. Dette er også tydelig i kompetansebegrepet som er lagt til grunn for fagfornyelsen (LK20). I min analyse har jeg funnet eksempler på implementering av alle kompetanseområdene i læreplanen for matematikk (LK20).

Ludvigsen-utvalget sine anbefalinger om hvilke kompetanse som bør vektlegges i fornying av fagplaner har et tydelig overlapp med anbefalinger for fremtidens kompetanser utarbeidet av OECD. Mye tyder på at beslutningen om hvilke kompetanser som trengs i fremtidens samfunn i dette landet, og hvilke prioriteringer som har vært styrende i fornyelsen av fagplanen for matematikk, har vært påvirket av internasjonal forskning og utdanningstrender.

I bakgrunnsdokumentene knyttes kompetansebegrepet til dybdelæringsbegrepet. Det er tenkt at dybdelæring er viktig for å oppnå kompetanse.

9.2 Hvilke endringer er gjort for å imøtegå utfordringene den nye planen skal løse?

I Meld. St. 28 (2015-2016) trekkes det frem to tiltak for at elever skal utvikle de gjeldende kompetanser; fokus på dybdelæring og utvikling av IKT-ferdigheter. Spesielt blir dybdelæringsbegrepet vektlagt.

9.2.1 Dybdelæring

Kompetansebegrepet som ligger til grunn for fagfornyelsen deler mange likhetstrekk med dybdelæringsbegrepet. I Meld. St. 28 (2015-2016) og i veiledningsmateriellet til fagfornyelsen vektlegges det at dybdelæring er en forutsetning for utviklingen av kompetanse (*Meld. St. 28, 2015-2016, s. 28*).

Ludvigsen-utvalget definerer dybdelæring som at elevene utvikler «*forståelse av begreper og sammenhenger innenfor et fagområde*» (Meld. St. 28, 2015-2016, s. 14; NOU:7, 2014, s. 35). Denne forståelsen utvikles gjennom enten å bevisst relatere ny kunnskap til etablert kunnskap,

eller å utfordre det etablerte slik at man må reorganisere den kunnskapen man allerede sitter inne med. NOU:2014 vektlegger at det er viktig at tillært kunnskap og ferdigheter kan overføres til arenaer utenfor skolens kontekst. De hevder at mer dybde i læringen vil kunne fremme dette (NOU:7, 2014, s. 34-36).

Ifølge utvalget legger ikke dagens fag tilstrekkelig til rette for dybdelæring. Dette begrunnes med at fagene i dagens skole bærer preg av for mange læringsmål, for mye detaljkunnskap og læringsmål uten indre, faglig sammenheng. Dybdelæring settes opp mot overflatelæring. I stedet for mer kunnskap skal elevene lære å bruke kunnskapen reflektivt, aktivt og kritisk (Engelsen, 2019, s. 2; NOU, 2014:7, s. 9; 2015:8 s. 44; Thuen, 2017, s. 212).

Dybdelæring kan sies å være et politisk nyord. I kunnskapsløftet finnes det ingen tydelige referanser til begrepet (Utdanningsdirektoratet, 2011, s. 14 i Landfald, 2016).

Dybdelæringsbegrepet er derimot ikke et nytt begrep i pedagogisk litteratur og forskning. Forholdet mellom dybde- og overflatelæring har vært grundig tematisert av pedagoger i et utall generasjoner, og fra ulike perspektiv (Raaen & Østerud, 2017).

Mange av endringene jeg har funnet i min analyse, kan knyttes opp imot innføringen og fokuset på dybdelæring i fagfornyelsen. I NOU 2014:7 og NOU 2015:8 blir det lagt frem noen forutsetninger for hvordan fagfornyelsen bør tilrettelegge for dybdelæring. Disse forutsetningene er hentet fra en analyse av Landfald (2016). Analysen ser på bruken av dybdelæringsbegrepet i NOU 2014:7 og NOU2015:8, og her vektlegges fire premisser for dybdelæring;

1. Fagenes metoder, tenkemåter, begreper, prinsipper og sammenhenger må tydeliggjøres (tydeliggjøring av den fagspesifikke kompetansen)
2. Det må være tydelig progresjon
3. Læring på tvers av fag.
4. Mindre fagstoff, mer plass til dybde

Jeg har sett på innholdet i dybdelæringsbegrepet, og i det følgende diskuterer jeg om endringene jeg har funnet kan sies å fremme dybdelæring. Jeg vil knytte mine funn i analysen opp imot Ludvigsen-utvalgets anbefalinger for tilrettelegging for dybdelæring.

9.2.1.1 Hvilke endringer er gjort i fagplanens struktur og innhold for å tydeliggjøre den matematiske kompetansen?

9.2.1.1.1 Nyt rammeverk for organiseringen av fagplanene

I utredningene anbefaler utvalget at det bør tilrettelegges for at elevene får en gradvis utvikling i forståelse av fagets grunnleggende begreper og sammenhenger. Dette kaller utvalget «*sentrale byggesteiner i faget*» (NOU, 2015:8, s. 41) I LK20 er dette imøtegått ved å innføre kjerneelementer. Kjerneelementene blir beskrevet som det mest betydningsfulle faglige innholdet i opplæringen, altså det elevene må lære for å kunne mestre og å kunne anvende faget (Meld. St. 28, 2015-2016, s. 34). Dette er altså utarbeidet et rammeverk for fagplanene hvor kjerneelementene tydeliggjør hvilke innhold som er viktigst og skal ligge til grunn for prioriteringer i læreplanen for fag. I tillegg til å være styrende for prioriteringen av innhold, vil omfanget av planen reduseres og utformingen av planene for de ulike fagene blir likere (Kunnskapsdepartementet, 2016, s. 11 g 42). I læreplanen for matematikk er det dermed matematisk kompetanse som er retningsgivende for prioriteringene i planen.

Det nye rammeverket for organiseringen av fagplanene i LK20 deler mange likeheter med organiseringen av rammeverket til PISA-testene i matematikk. PISA-testene tar utgangspunkt i et kompetansebegrep som bygger på OECD sitt begrep om matematisk literacy. Det matematiske kompetansebegrepet i PISA sitt rammeverk er basert på det danske KOM-prosjektet sin utarbeidelse av matematisk kompetanse. Det er tydelig sammenfall mellom kjerneelementene og de 8 kompetansene fra dette prosjektet (se også s24). I tillegg består rammeverket av noen sentrale ideer eller matematiske emneområder og noen prosessferdigheter. De matematiske emneområdene kan knyttes til kunnskapsområdene i fagplanen i matematikk (LK20) mens prosessområdene kan knyttes til kjerneelementene og de grunnleggende ferdighetene (Nortvedt, 2012, s. 46-48, 60). Dette kan antyde en tilnærming av innholdet og organiseringen av den norske fagplanen i matematikk (LK20) til PISA og OECD sitt rammeverk for utdanning.

9.2.1.1.2 Prioriteringene i innholdet av fagplanen for matematikk (LK20)

Kjerneelementene skal gi retning til, og definere hva som er sentralt i matematikk. Dersom dette skal ha gjennomslagskraft, kan man argumentere at det også er viktig at disse prioriteringene må gjenspeiles i kompetansemålene.

I min analyse har jeg funnet flere endringer jeg mener kan knyttes opp imot innføringen av kjerneelementer. Den økte bruken av verbet *utforske*, og flere målformuleringer om arbeid

som innebærer problemløsning kan knyttes til kjerneelementet *Utforskning og problemløsning*. Økt fokus på sammenhenger kan knyttes til flere av kjerneelementene, men er kanskje spesielt sentralt for kjerneelementet *Abstraksjon og generalisering*. Arbeid med egenskaper ved matematiske objekter kan knyttes til både *Modellering og anvendelser* og *Generalisering og abstraksjon*. Økningen jeg har funnet i bruken av ordet modellering kan knyttes til kjerneområdet *modellering og anvendelser*.

Innføringen av kjerneelementer kan også knyttes til funnene i analysen om Niss matematiske kompetanseområder. Her fant jeg at det i fagfornyelsen er flere målformuleringer som kan tilskrives arbeid som resulterer i kommunikasjonskompetanse, problembehandlingskompetanse og modelleringskompetanse. Disse kompetanseområdene overlapper noe med kjerneelementene *utforskning og problemløsning*, *modellering og anvendelser* og *representasjon og kommunikasjon*.

Det er imidlertid også eksempler i analysen på at intensjonen med kjerneelementene ikke er møtt. Analysen min av matematiske kompetanser viser at det er en nedgang i målformuleringer som gir tankegangkompetanse. Tankegangkompetanse er kompetanse hvor det å forstå, håndtere og kjenne matematiske begreper rekkevidde står sentralt (Niss & Jensen, 2002, s. 48). Dette kan henge sammen med at tankegangskompetanse er den eneste matematiske kompetansen som ikke direkte er overført til kjerneelementene. Det er et visst fokus på matematiske begreper i kjerneelementet *representasjon og kommunikasjon*, men i dette elementet er det et fokus på uttrykk av matematiske begreper, og ikke direkte til innhold av disse. Dersom man ser på PISA-testene sitt rammeverk for matematikk, finnes heller ikke tankegangskompetanse blant de syv kompetansene de bygger på. Hvorfor departementet ikke har valgt å fremheve tankegangskompetanse i kjerneelementene er ikke godt å si. Dette funnet står i et motsetningsforhold til at ett av hovedpoengene med kjerneelementene, nemlig at de skal tydeliggjøre fagets sentrale begreper, og at elevene skal utvikle en gradvis forståelse av disse (NOU, 2015:8 s. 41).

9.2.1.1.3 Oppsummering

Det er innført et nytt rammeverk for fagplanene. Kjerneelementene skal gi retning til, og definere hva som er sentralt i matematikk. Det nye rammeverket for organiseringen av fagplanene i LK20 deler mange likheter med organiseringen av rammeverket til PISA-testene i matematikk. Dette kan antyde en tilnærming av innholdet og organiseringen av den norske fagplanen i matematikk (LK20) til PISA og OECD sitt rammeverk for utdanning.

Det finnes flere eksempler på hvordan kjerneelementene er implementert i kompetansemålene. Analysen har vist at denne implementeringen vil kunne ha innvirkning på den antatte matematiske kompetansen elevene sitter med etter endt undervisning. Kjerneelementene vil ha positiv innvirkning på matematiske kompetanser som kommunikasjonskompetanse, problemløsningskompetanse og modelleringskompetanse. Innføring av fagfornyelsen har imidlertid hatt en negativ innvirkning på tankegangskompetanse. Dette funnet synes å være i motsetning til intensjonen med innføringen av kjerneelementer, da denne er oppgitt å skulle tydeliggjøre fagets sentrale begreper og sammenhengen mellom disse.

9.2.1.2 Endringer som kan knyttes til intensjonen om tydeligere progresjon

I utredningen anbefales det at fagets struktur må være tilrettelagt for progresjon mot stadig dypere fagforståelse. Utvalget understreker at tilrettelegging for progresjon forutsetter både hensyn til den enkelte elevs kognitive utvikling og det enkelte fags oppbygging. Det understrekes at denne betingelsen setter krav til læreres dype fagdidaktisk forståelse, og kunnskaper om elevenes kognitive utvikling (NOU, 2015:8, s. 42).

9.2.1.2.1 Progresjon i kognitive ferdigheter

Dersom Blooms taksonomi brukes som et mål på progresjon, viser analysen av handlingsdimensjonen at det i LK20 er lagt opp til en progresjon med økende kognitivt ferdighetsnivå. Analysen viser at det i LK20 er en økning av målformuleringer på et høyere kognitivt ferdighetsnivå i løpet av skoleløpet, elevene skal kunne oppnå flere mål på et høyere kognitivt ferdighetsnivå i 10. klasse, sammenlignet med 2. klasse. Denne «innebygde» økningen av vanskelighetsgrad, skaper progresjon i faget. Dette er en endring fra LK06, hvor fordelingen av de kognitive ferdighetene er likere fordelt fra bolk til bolk. Dette kan tyde på at spiralprinsippet har stått sterkere i LK06 enn i LK20. Spiralprinsippet er kjennetegnet ved at de samme temaene gjentar seg gjennom skoleløpet, men at hver gang et tema bli gjentatt øker vanskelighetsgraden, og/eller det blir innført nye elementer til tema. Dette gir typisk en «flatere» progresjonskurve fordi det er like mange målformuleringer på hvert taksonomiske nivå for hver gang målet gjentas.

Det at progresjonen i de kognitive ferdighetene blir fastsatt og skal være likt for alle, begrenser muligheten for at læreren kan tilrettelegge og differensiere måloppnåelsen av de kognitive ferdighetene. I LK20 vil elever som ikke blir vurdert til å være på det aller høyeste ferdighetsnivået i matematikk, ikke ha mulighet til å oppnå 25% av kompetansemålene på

ungdomstrinnet. Denne andelen stiger til 35% dersom man teller med de 3 øverste nivåene i Blooms taksonomi. Ved å definere at ferdighetsnivået skal være på det høyeste nivået for å kunne oppnå måloppnåelse, begrenses mulighetene læreren har til å differensiere undervisningen. Det hjelper ikke om læreren differensierer, dersom elever som har gode kunnskaper, men som har ferdigheter på et av de lavere nivåene uansett ikke har mulighet til å oppnå visse kompetansemål.

Handlingsdimensjonen har også vist seg å få en svakere innramming i LK20 sammenlignet med innrammingen i LK06. Rent praktisk vil dette ha flere konsekvenser. En konsekvens er at en svakere innramming av handlingsdimensjonen vil gi læreren større valgfrihet i hvordan hun organiserer læringsaktivitetene i klasserommet. Større valgfrihet betyr også større forskjeller fra lærer til lærer, skole til skole og lærebok til lærebok, i hvordan målene tolkes. Selv om handlingsdimensjonen er svakere, presiseres innholdet i de ulike verbene i LK20. Dette er en forbedring fra LK06, og muliggjør at forskjellene i praksis mellom skolene reduseres.

I NOU (2015:8 s. 44) knyttes dybdelæring til ferdigheter på et høyt taksonomisk nivå, og overflatelæring på et lavere taksonomisk nivå. En kan derfor anta at intensjonen med økningen av antall verb på et høyt taksonomisk nivå, er å fasilitere dybdelæring. På denne måten kan man argumentere at LK20 legger bedre til rette for dybdelæring enn LK06, og at intensjonen med en tydeligere progresjon av planen er oppfylt.

En del av definisjonen som er brukt for dybdelæring i bakgrunnsdokumentene legger imidlertid stor vekt på forståelse. I Bloom sin taksonomi er forståelse det høyeste nivået av de lave taksonomiske nivåene. Dette tyder på at selv om de høye nivåene kan tenkes å fasilitere dybdelæring, betyr det ikke at målsetninger på de lavere taksonomiske nivåene også vil kunne fasilitere dybdelæring. Det er dermed ikke en enkel sammenheng mellom nivåene i taksonomien og dybdelæring.

Forskning på området antyder imidlertid at det som gjør fag vanskeligere fra år til år, typisk ikke er avansement av mestringsnivåer, men heller innholdet i spesifikke faget (Karseth & Sivesind, 2010). På bakgrunnen av dette kan en spørre seg om strukturering av progresjon i form av mer avanserte kognitive ferdigheter, vil ha så stor effekt på opplevelsen av vanskelighetsgrad av innholdet i utdanningsløpet.

9.2.1.2.2 Progresjon i faglige kunnskaper

I min analyse fant jeg at både LK06 og FF20 har omtrent like svak innramming av innholdsdimensjonen. Jeg har heller ikke funnet noe tydelig mønster i fordelingen av sterke og svake formuleringer utover i planen. De mest fremtredende endringene i innholdsdimensjonen fra LK06 til LK20 jeg har funnet omhandler når de ulike hovedområdene/ kunnskapsområdene blir introdusert.

I LK20 er funksjoner og formell algebra introdusert tidligere enn i LK06, mens *statistikk og sannsynlighet* og en del av innholdet i *geometri* er introdusert senere. Dette ser først og fremst ut til å ha påvirket vektleggingen av emnene, hvor emner som er introdusert tidligere ser ut til å ha fått flere mål knyttet til seg, sammenlignet med LK06.

Min analyse av innholdsdimensjonen kan ikke fortelle noe spesifikt om progresjonene eller utviklingen av spesifikke matematiske begreper eller sammenhenger. Både FF20 og LK06 har svak innramming av handlingsdimensjonen, noe som gjør at tolkningsmulighetene i innholdsdimensjonen relativt stor i begge planer. Min metode har i tillegg vist seg å ha en svakhet, ved at handlingsdimensjonen blir for lite differensiert til å kunne systematisk påpeke nyansene i hvilke spesifikke elementer som har blitt spesifisert, og hvilke som har fått forbli åpen.

Svak innramming vil ha konsekvenser for lærerens arbeid. Fordi det ikke ligger tydelige føringer for progresjon av innholdsdimensjonen, blir det opp til læreren å sikre en god progresjon i utviklingen av forståelsen for faglige kunnskaper. I tillegg blir det opp til læreren hva som konkret skal kuttes og hvilke matematiske objekter det skal arbeides med. Det er selvfølgelig mulig at også elevene får være med å bestemme, men det faglige ansvaret har læreren.

Det ser ut til at intensjonen med svak innramming av innholdsdimensjonen i LK20 nettopp er brukt som et virkemiddel for å tilsynelatende gjøre innholdsdimensjonen i planen mindre. I Meld. St. 28 (2015-2016, s. 44) blir det uttrykt at detaljerte innholdsbeskrivelser gjør det vanskelig å redusere det som omtales som stofftrengsel i fagene. Det understrekes at en betingelse for god faglig progresjon er at læreren har dyp fagdidaktisk forståelse, og kunnskaper om elevenes kognitive utvikling (NOU, 2015:8, s. 42).

I følge departementet er innføringen av kjerneelementer en hjelp til læreren i dette arbeidet. Kjerneelementene skal legge føringer for prioriteringene i faget (jfr. Kunnskapsdepartementet, 2016). Problemet er at kjerneelementene i stor grad er prosessorienterte, og vil dermed ikke

kunne si mye om hvilket faglig innhold læreren skal prioritere å vektlegge. På den andre siden vil en spesifisering av innholdet i læreplanen kunne gjøre at læreplanen blir tung i formen, og vanskelig å tilpasse lokal skolepraksis (Sivesind, 2010). En konsekvens av dagnes løsning vil kunne være at det blir eksamen som vil legge føringene for hvilket faglig innhold som blir prioritert. Dagens eksamensordning tar ikke hensyn til de prosessorienterte føringene som vektlegges i LK20.

9.2.1.2.3 Klassifisering av overføringer i klasserommet

Endring i fagfornyelsen er at det er beskrevet kompetansemål for hvert trinn, istedenfor i bolker, slik det er gjort i LK06. Dette gir LK20 en sterkere innramming av progresjon, og dermed får lærere mindre valgfrihet og tilpasningsmulighet av progresjonen til den enkelte elevgruppe. Argumentet som brukes for å legitimere denne innføringen er at styrt progresjon gir økt støtte til skolene og lærerens arbeid, ved å redusere omfanget av det lokale læreplanarbeidet og dermed frigi tid til å arbeide med andre ting. Kompetansemål på hvert trinn vil forenkle skolens arbeid med å konkretisere hva elevene skal arbeide med på hvert enkelt trinn, i tillegg til å gi et likere faglig innhold på tvers av skoler (Meld. St. 28, 2015-2016, s. 44-45). Dette antyder også funnene i min analyse, hvor man kan se at progresjonen i handlingsdimensjonen er flatere i LK06 enn i LK20.

En kan spørre seg om den fastlagte progresjonen i LK20 fremmer dybdelæring, eller om løsningen i LK06 med kompetansemål for hver bolke er bedre for den dype læringen. Fordelen med å ha kompetansemål knyttet til flere år av opplæringen av gangen er at det muliggjøres at elevene kan jobbe innenfor samme kontekst lenge. Når hvert tema i tillegg blir tatt opp igjen gjentatte ganger, ligger det gode muligheter for at læreren kan differensiere undervisningen for de ulike elevene, i tillegg til at det aktuelle temaet blir «holdt varmt».

Det kan argumenteres at lange opphold mellom hver gang elevene møter et tema kan føre til at fokus på de matematiske sammenhengene blir mindre fremtredende. Dette kan ha konsekvenser for dybdelæringen, da dybdelæring i matematikk i form av matematisk forståelse og begrepsutvikling i stor grad nettopp baseres på å oppdage og få innsikt i matematiske sammenhenger. I LK20 er det ikke alle kunnskapsområder som blir gjentatt på hvert trinn. For eksempel er geometri sterkt representert i kompetansemålene etter 6. trinn, men har ingen representasjon i kompetansemålene fra 7. trinn (se tematisk analyse). Fokuset på ett eller noen få hovedtemaer per trinn kan få utilsiktede konsekvenser ved at

sammenhenger mellom kunnskapsområdene ikke blir mindre vektlagt fordi de ikke er like fremtredende eller synlige i læreplanen.

Funnene fra min analyse antyder imidlertid at det ikke er større grunn til bekymring for hvordan inndelingen av kompetansemålene er fordelt med tanke på progresjon i LK20 sammenlignet med LK06. Det er ingen kunnskapsområder i LK20 som bare er tilstede en gang i planen. Dersom man tar *statistikk og sannsynlighet* som eksempel, er både temaet sannsynlighet og temaet statistikk tilstede i planen i kompetansemålene for 5-7. trinn og for kompetansemålene for 8.-10. trinn. Dette er likt som i LK06. *Statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk* er imidlertid introdusert allerede etter 2. trinn i LK06. Dette gjør at den totale vektleggingen er ulik, men etter at kunnskapsområdet er introdusert er intervallene de opptrer etter omtrent de samme. Den svake innrammingen av innholdsdimensjonen i disse planene spiller på denne måten inn, og det er opp til læreren, i begge planer, å sikre progresjonen i innholdet i kunnskapsområdene. I LK06 har det også i større grad vært opp til læreren akkurat når de ulike temaene skal introduseres.

9.2.1.2.4 Oppsummering

I analysen er det flere funn som kan belyse endringer som er gjort for å tydeliggjøre progresjonen i planen. Jeg skiller mellom progresjonen i de kognitive ferdighetene, progresjonen i kunnskapsinnholdet, og innrammingen av progresjonen i planene.

Økningen av kognitive ferdigheter på det øverste nivået av Blooms taksonomi gjennom skoleløpet synliggjør progresjonen i planen. Dette kan imidlertid gjøre det vanskeligere for læreren å differensiere.

Analysen tyder på at innrammingen av de kognitive ferdighetene (handlingsdimensjonen) er svakere i LK20 relativt til LK06. Svak handlingsdimensjon antyder normalt at læreren får mer valgfrihet i hvordan læringsaktivitetene organiseres, analysen viser imidlertid at innholdet i de mest brukte svake verbene presisert i kjerneelementene. Dette begrenser tolkningsmulighetene og gjør at opplæringen mellom ulike lærere reduseres.

Høye taksonomiske nivå knyttes i utredningen dybdelæring, på denne måten kan man argumentere for at LK20 har en progresjon som tilrettelegger for dybdelæring. Dette synes imidlertid å være litt for enkelt, da nettopp *forståelse* av begreper og sammenhenger blir sterkt vektlagt i dybdelæring.

Min analyse har ikke kunne avdekke noen systematisk progresjon innholdsdimensjonen. De største endringen som kan knyttes til progresjonen i innholdsdimensjonen fra LK06 til LK20 er når de ulike kunnskapsområdene er introdusert. Det at innholdsdimensjonen er såpass svak, gjør at det er den enkelte lærer som må tilrettelegge for progresjon i innholdsdimensjonen. Dette kan blir krevende, og vil komme til å sette store krav til den enkeltes fagdidaktisk kompetanse. Det lokale læreplanarbeidet reduseres noe ved at progresjonen for fag totalt sett har en sterkere innramming, altså at kompetansemålene har blitt definert etter hvert trinn.

Den svake innholdsdimensjonen kan føre til at det blir store kvalitetsforskjeller på opplæringen elevene får, i tillegg til at innholdet i opplæringen kan variere mye fra lærer til lærer. En konsekvens av LK20 vil kunne være at det blir eksamen som vil legge føringene for hvilket faglig innhold som blir prioritert. Dagens eksamensordning tar ikke hensyn til de prosessorienterte føringene som vektlegges i LK20.

9.2.1.3 Innholdet gjøres relevant for den enkelte elevs tidligere erfaringer

En betingelse for tilrettelegging for dybdelæring er at innholdet gjøres relevant for den enkelte elevs tidligere kunnskap og erfaring (NOU, 2015:8, s. 40). I utredningen heter det at innholdet bør relateres til elevens nåværende forståelse. Slik kan eleven oppfatte innholdet som interessant og verdifullt, som igjen vil støtte opp under en annen sentral forutsetning for dybdelæring nemlig motivasjon for å lære (NOU, 2015:8, s. 40; NOU:7, 2014, s. 11).

I min analyse fant jeg at det var et skifte hvor det i LK20 er flere formuleringer som spesifiserer at læringskonteksten skal være elevens egen hverdag, lek eller eget nærmiljø. Dette kan trekkes frem som et eksempel på hvordan LK20 forsøker å tilrettelegge for at innholdet ikke skal være fremmedgjørende. Selv om det blir presisert at opplæringens innhold skal relateres til elevens nære læringskontekst, er det fremdeles lærerens ansvar å tilrettelegge slik at opplæringen ligger nært opp til det hun oppfatter som elevens læringskontekst. Dette gir læreren en spesielt stor utfordring i klasser og på skoler med store indre kulturelle forskjeller.

9.2.1.3.1 Oppsummering

I min analyse har jeg funnet eksempler på at planen forsøker å tilrettelegge for dybdelæring ved å gjøre innholdet relevant for den enkelte elevs tidligere erfaringer.

9.2.1.4 Innføringen av tverrfaglige tema

Et utgangspunkt for økt vektlegging av dybdelæring er at dybdekunnskap lettere lar seg overføre fra konteksten den ble lært i, til nye og tilsynelatende urelaterte kontekster (NOU:7,

2014, s. 11). På denne måten skal det bli lettere for elevene å se sammenhenger på tvers av fag, og de vil få øvelse i å overføre kunnskaper til tilsynelatende ulike kontekster. Et eksempel på et element som er innført i FF20 som kan knyttes til denne betingelsen er innføringen av tverrfaglige tema.

I matematikk er det to temaer som er innført; *folkehelse og livsmestring* og *demokrati og medborgerskap*. *Bærekraftig utvikling* er ikke tatt med i fagplanen for matematikk.

Beskrivelsen av de tverrfaglige temaene i fagplanen for matematikk (LK20) samsvarer med flere av funnene jeg har gjort i min analyse. *Folkehelse og livsmestring* gjenspeiles i kompetansemålene ved bla. økt vektlegging av problemløsning og modellering, samt innføringen av personlig økonomi og programmering. *Demokrati og medborgerskap* kan knyttes til vektleggingen av bruk av reelle datasett i *statistikk og sannsynlighet*, og formuleringer hvor elevene skal vurdere gyldighet og bli bevisste på forutsetninger og premisser for fremstilling av tallmateriale. Det er også innført kompetansemål som omhandler personlig økonomi, noe som kan direkte relateres til det tverrfaglige temaet *Folkehelse og livsmestring*.

9.2.1.4.1 Kutt i statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk

Innføringen av tverrfaglige tema er ment å fremme dybdelæring. Det er tegn til at de tverrfaglige temaene er implementert i kompetansemålene i matematikk. Det er imidlertid ikke alle endringene jeg har funnet som underbygger et fokus på de tverrfaglige temaene.

Min analyse vist at kunnskapsområdet *Statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk* er ett av hovedområdene hvor flere kompetansemål ikke er videreført i LK20. Dette gjelder spesielt kompetansemål innen sannsynlighet og kombinatorikk. Sannsynlighet blir bare nevnt i 2 kompetansemål (etter 5. og 9. trinn) og kombinatorikk er helt forsvunnet fra planen (LK20). Det er også en senere introduksjon av dette kunnskapsområdet i LK20 enn tilsvarende hovedområde i LK06. Dette kunnskapsområdet står sentralt i begge de tverrfaglige temaene, og det er derfor påfallende at dette hovedområdet i LK06 har blitt redusert i LK20.

Kombinatorikk og sannsynlighet er nyttige kunnskapsområder kan knyttes kjernebegreper i matematikk. I sannsynlighet er teoretiske modeller sentralt og kan dermed knyttes opp mot kjerneområdet *modellering og anvendelse* og i tillegg til at mange begrepene som også brukes i dette området har mange begreper som ofte brukes i dagliglivet, og forståelse av disse kan gi viktig lærdom for livsmestring (for eksempel med tanke på pengespill og sparing i aksjer og fond). Det å ha god forståelse av sannsynlighet kan også knyttes til forståelse av brøk,

Forståelse for kombinatorikk i skolen knyttes ofte til eksperimentering og utforskning av antall mulige, og vil derfor også kunne knyttes til problemløsning.

I bakgrunnsdokumentene kan jeg ikke finne noen begrunnelse eller forklaring på hvorfor *statistikk og sannsynlighet* er redusert (Kunnskapsdepartementet, 2016; NOU, 2014:7, 2015:8). Det kan imidlertid tenkes at kuttet i akkurat dette hovedområdet har sammenheng med resultatene på dette område i internasjonale undersøkelser. Resultater fra både PISA og TIMSS viser at emneområdet Usikkerhet og Statistikk (hhv.) er de områdene norske elever scorer best på. Disse resultatene har vært relativt stabile over en lenger periode (Bergem et al., 2016, s. 35; Nortvedt, 2012, s. 69). Det blir også antydning i PISA-rapporten at resultatene på disse områdene kan henge sammen med vektleggingen av området i de respektive lands læreplaner (Nortvedt, 2012, s. 80). Det er derfor mulig at når noe må kuttes, så har departementet valgt å redusere et område norske elever allerede gjør det relativt godt i. Dette området er heller ikke så sårbart, dette med tanke på at området ikke har en direkte sammenheng med så mange av de andre kunnskapsområdene (til forskjell fra for eksempel *tall og tallforståelse* og *algebra*).

9.2.1.4.2 Oppsummering

Innføringen av tverrfaglige tema er ment å fremme dybdelæring. Det er tegn til at de tverrfaglige temaene er implementert i kompetansemålene i matematikk. Kutt i statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk er en endring jeg har funnet som ikke underbygger et fokus på de tverrfaglige temaene. I bakgrunnsdokumentene kan jeg ikke finne noen begrunnelse eller forklaring på hvorfor *statistikk og sannsynlighet* er redusert (Kunnskapsdepartementet, 2016; NOU, 2014:7, 2015:8). Det kan imidlertid tenkes at kuttet i akkurat dette hovedområdet har sammenheng med resultatene på dette område i internasjonale undersøkelser.

9.2.1.5 Mindre stoff, mer dybde

En sentral del av kritikken mot det nåværende skolesystemet er at den raske samfunnsutviklingen og de store informasjonsstrømmene er i ferd med å skape en overbelastning av innhold som skal inn i fagene (NOU:7, 2014, s. 10). I den forbindelse trekker utvalget frem mer fokus på dybde i, og sammenheng mellom, faginnholdet som viktige betingelser for dybdelæring.

I fagfornyelsen er det kunnskapsområdene *tall og tallforståelse*, *algebra* og *funksjoner* som er kunnskapsområdene som er mer vektlagt. Kunnskapsområdet *statistikk og sannsynlighet* er

redusert noe i LK20, i tillegg til at innholdet i dette kunnskapsområde er endret slik at det totalt sett er en del av innholdet fra LK06 som ikke er med i LK20.

9.2.1.5.1 Kutt i geometri

Analysene viser at hovedområdene *Geometri* og *Måling* var like mye vektlagt i LK06 som *Tall og algebra*. I LK20 har det imidlertid skjedd en endring, Geometri og målinger er slått sammen til kunnskapsområdet *geometri*, og det har skjedd en reduksjon i antall kompetansemål. Jeg kan ikke finne noen faglig begrunnelse for denne reduksjonen i hverken i meld. st. 28 (Kunnskapsdepartementet, 2016), NOU (2015:8) eller NOU (2014:7).

I *geometri* er det spesielt mange av de mer praktiske kompetansemålene fra LK06 som er utgått. For eksempel tegne og bygge modeller og arbeide med kart og forholdstall. Det er ikke eksplisitt formulert at elevene skal bruke måleredskap eller bruke passer til å konstruere vinkler og figurer. Dette har skjedd samtidig som at de mer teoretiske aspektene ved matematikken har fått større plass, blant annet som en konsekvens av innføringen av algoritmisk tenkning og programmering.

Selv om det er kompetansemål i LK20 som inneholder mål om at elevene skal jobbe med tredimensjonale figurer, er kuttene i de mer praktisk orienterte kompetansemålene til bekymring. Kutt i de praktiske områdene av planen sammen med det økte fokuset på digitalisering kan føre til at elever mister kontakten mellom den tredimensjonale virkelige verden, og den digitale verden som representeres i to dimensjoner. Dette kuttet står ikke i samsvar med den overordnede intensjonen med fagfornyelsen, nemlig å skape rom for dybdelæring hvor det å forstå sammenhengene mellom ulike situasjoner og representasjoner. Måling og arbeid med forholdstall er svært sentralt i mange ulike akademiske og yrkesrettede aktiviteter, og dette kan dermed få utilsiktede konsekvenser.

Kutt i de praktiske emnene i geometri vil antakelig heller ikke slå heldig ut for elever som skal starte på yrkesfaglige linjer på vgs. Undersøkelser viser at disse linjene allerede har stort frafall, og dette er en av utfordringene fagfornyelsen er satt til å adressere. Slike linjer er ofte basert på praktiske ferdigheter og romformforståelse vil være sentralt for å gjøre det godt i slike fag.

I min analyse har jeg også knyttet kuttet geometri til nedgangen i målformuleringer knyttet til tankegangkompetanse. Geometri har i LK06 et stort fokus på å finne og bruke egenskaper ved geometriske figurer og ideer, og når mange av disse målene er tatt vekk har det som et resultat blitt en mindre andel av målene i LK20 som vil gi tankegangkompetanse.

Jeg finner heller ingen tydelig sammenheng mellom kutt i algebra og resultatene på internasjonale undersøkelser. I motsetning til kunnskapsområdet statistikk og sannsynlighet er ikke bildet av hvordan elever skårer i geometri like entydig. I PISA-undersøkelsen i 2012 gjør norske elever det bare litt bedre i emneområdet *rom og form (geometri)* sammenlignet med *forandring og sammenheng (funksjoner og noe geometri)*. Den samme trenden kan ses i TIMSS-undersøkelsen fra 2015, hvor det i rapporten konkluderes med at geometri og algebra er de områdene norske elever skårer svakest. TIMSS Advanced også fra 2015 slutter derimot at emneområdet geometri er det området der norske elever skårer høyest, både absolutt og relativt (Onstad et al., 2016, s. 39). I (Kunnskapsdepartementet, 2016, s. 49-50) bli det antydnet at relativt dårlige skåren i geometri kan henge sammen med at elevene har for lite kunnskaper i formell matematikk.

En kan spekulere om det ikke finnes noen gode faglige begrunnelser for kutt i kompetansemål som omhandler geometri, men kuttet rett og slett kommer som en konsekvens av prioriteringen av kunnskapsområdene *funksjoner* og *algebra*. Dette er emneområder norske elever skårer stabilt dårlig på (Bergem et al., 2016; Nortvedt, 2012; Onstad et al., 2016). Denne skåren knyttes også til lav rekrutering til realfaglige utdanninger og yrkesvalg (Onstad et al., 2016, s. 136-137).

9.2.1.5.2 Oppsummering

Selv om det har skjedd en betydelig reduksjon i kunnskapsområdet *geometri* viser analysen at kompetansemålene i LK20 inneholder både flere kompetansemål og flere målformuleringer enn i LK06. Det har dermed ikke skjedd en total reduksjon av målsetninger i den nye planen, snarere tvert imot.

Analysen har vist at tilrettelegging for dybdelæring kan forklare de fleste av de nye elementene som er innført og fått økt vektlegging. Fokus på dybdelæring kan også knyttes til at det har skjedd en reduksjon av fagstoffet for eksempel i de opprinnelige hovedområdene *geometri, måling og statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk*. En kan bruke dybdelæringsbegrepet til å legitimere alle disse endringene. Dybdelæring kan imidlertid ikke brukes i argumenteringen for hvorfor de ulike elementene er tatt vekk fra planen.

9.2.2 Digitalisering av matematikk-faget

Min analyse har vist at innføringen av algoritmer er nytt i LK20. Arbeid med algoritmer har blitt innført i kompetansemålene etter 4. trinn, mens programmering innføres i kompetansemålene etter 5. trinn. Innføringen av programmering kan knyttes til den økte

vektleggingen av algebra i fagfornyelsen, i tillegg til innføring av kjerneelementet *Utforskning og problemløsning*. Programmering dreier seg om koding av metoder, altså algoritmer.

Programmering blir ikke nevnt i Ludvigsen-utvalgets utredninger, men blir nevnt i Meld. St. 28 (2015-2016, s. 32) som et tiltak for å øke innholdet i de digitale ferdighetene som en grunnleggende ferdighet. I denne meldingen blir det argumentert for at det er nødvendig at elever får mer avanserte IKT-ferdigheter hvor problemløsning og det at elevene skal forstå og produsere IKT blir vektlagt, fremfor at elevene kun er konsumenter av IKT (Meld. St. 28, 2015-2016, s. 32). Andre faglige begrunnelser finner jeg ikke.

Det er flere grunner til at programmering er sterkere representert i fagplanen for matematikk. I NOU (2015:13, s. 225) blir det påpekt at informatikk har en stor betydning for teknologisk innovasjon, og dermed også økonomisk utvikling i samfunnet. Det bli også påpekt at programmering kan fungere som et støtteverktøy for andre fag, samtidig som det utvikler analytisk tenkning og evne til problemløsning og stimulerer til kreativitet.

Programmering har tidligere vært innført som valgfag i grunnskolen. Departementet har bestemt at dette ikke skal videreføres, men at denne opplæringen skal legges inn i matematikkfaget. Begrunnelsen det oppgis er at dette er en viktig kompetanse for fremtidens samfunn, og at matematikk er det faget av de obligatoriske skolefagene som er best rustet til å lære elevene algoritmisk tenkning og programmering (Udir, 2017a).

Det er litt uklart hva som er hensikten med innføringen av programmering i læreplanen. Det fremgår ikke om hensikten er at elevene skal lære programmering i matematikk, eller om de skal lære om matematikk gjennom programmering. Jeg finner antydninger til begge tankeganger i læreplanen i matematikk i LK20. I kjerneelementet utforskning og problemløsning heter det seg at «*Algoritmisk tenkning er viktig i prosessen med å utvikle strategier og framgangsmåter for å løse problemer*». Dette tyder på hensikten fra departementet side, er at algoritmisk tenkning og problemløsning skal brukes til å lære matematikk. Dersom man derimot kikker på læringsmålene som omhandler algoritmisk tenkning og programmering, er det enkelte mål som ikke er tydelig på hva som er hensikten med aktiviteten. Et eksempel er det første kompetansemålet i læreplanen etter fagfornyelsen som eksplisitt omtaler programmering (etter 5. trinn); *lage og programmere algoritmer med*

bruk av variabler, vilkår og løkker. Dette gjelder spesielt på de lavere trinnene, da det utover i skoleløpet ser ut til å bli tydeligere hva som er hensikten med aktiviteten.

En uttrykt bekymring rundt innføringen av programmeringer er dette vil kunne gi en uheldig endring av fagets karakter i tillegg til å gi dårlige rammer for dybdelæring. Programmering dreier seg om koding av metoder, altså algoritmer. Det er problematisk dersom det er mange kompetansemål som konsentrerer seg om hvordan metodene fungerer, fremfor hvorfor de fungerer (Dahl, Ranestad & Hole, 2017). Det ser imidlertid ut til at kompetansemålene er såpass svake i innramming at det blir opp til den enkelte lærer å legge til rette for at undervisningen fokuserer på de dypere sammenhengene. Dette krever imidlertid at læreren har gode faglige kunnskaper både i programmering og i matematikk.

Det er bekymringsverdig at fokuset på programmering og algoritmisk tankegang er blitt så stort, samtidig som at de fleste lærerutdanningene for matematikklærere til nå ikke har inkludert programmering som emne i utdanningene. I tillegg har det vist seg at mange lærere har relativt svak kompetanse i formell matematikk, som algebra (Onstad et al., 2016, s. 134). Forskning på sammenhengen mellom matematikk-kunnskaper og ferdigheter innenfor programmering viser at det er en sammenheng mellom programmering og kunnskaper og forståelse for og i arbeidsmåter i matematikk (Pacheco, Gomes, Henriques, Almeida & Mendes, 2008). Dette gir grunn til å tro at det vil ta tid før undervisningen i programmering vil kunne være av høy faglig kvalitet.

9.2.2.1 Oppsummering

Programmering er innført i LK20 som et tiltak for å øke innholdet i de digitale ferdighetene som en grunnleggende ferdighet. Matematikk har blitt det faget som skal være bærende for å utvikle denne typen kompetanse. Dette vises igjen i kjerneelementet *utforskning og problemløsning* og er implementert i kompetansemålene gjennom økt fokus på algoritmisk tenkning og innføring av programmering etter 5. trinn. Denne økningen kan bli problematisk, da slik kompetanse ikke har vært vektlagt på lærerutdanningene. Dette gir grunn til å tro at det vil ta tid før undervisningen i programmering vil kunne være av høy faglig kvalitet.

9.3 Vil disse endringene muliggjøre at intensjonen med planen blir oppfylt?

Begrunnelsen for fagfornyelse er at opplæringen må tilpasses samfunnsendringene og et stadig skiftende arbeidsmarked. Elever må få større utbytte av opplæringen, og på denne måten redusere frafallet i videregående skole. Med dette lagt til grunn oppgis det hvilke

kompetanser som trenges i Norge, i fremtidens samfunn. Ludvigsen-utvalgets anbefalinger om kompetanser for fremtiden sammenfaller med anbefalingene fra OECD. Det blir disse kompetansene som er styrende for endringene som er gjort i fornyelsen av LK06, altså LK20.

Departementet har tydelig ansett PISAs rammeverk og testsystem som å ha tilbakeføringsverdi til norske læreplaner. Om det er bedre score på PISA-testene, eller om det er en tilnærming til PISAs tankegang og ideologi som motivasjonen er ikke godt å si. Det er jo godt mulig at det ene forsterker det andre. Om PISA sitt rammeverk bør gjelde for norsk skole, er utenfor rammene til denne masteroppgaven.

Et tankekors er hvordan man kan måle effekten av en plan, hvis intensjon er å forberede elever til fremtidens samfunn. Hva vil ligge til grunn for evalueringen av denne reformen, og når skal dette evalueres – fremtiden vil jo alltid ligge foran oss. For å vurdere om endringene jeg har funnet vil kunne ruste elever til å delta i fremtidens samfunn må jeg først akseptere premissene for fagfornyelsen, at de anbefalte kompetansene er det elevene trenger i fremtiden og at dybdelæring er veien dit. For å vurdere om planen legger til rette for, og kan oppfylle intensjonene, vil jeg derfor se på om planen tilrettelegger for dybdelæring.

9.3.1 Vil endringene jeg har funnet i min analyse fremme dybdelæring?

I LK20 ha det blitt innført et nytt rammeverk for fagplanene, hvor det er den fagspesifikke kompetansen som skal legge føringene for prioriteringene i faget, og som har vært bestemmende for hvordan de såkalte fagovergripende kompetansene har fått komme til uttrykk. Dette har tatt form av kjerneelementer for hvert fag. Disse kjerneelementene angir hva hvilke ferdigheter og kunnskaper som er mest sentrale i faget, og hvilket uttrykk de såkalte fagovergripende kompetansene skal ha.

Kompetansebegrepet som er lagt til grunn for fagfornyelsen LK20 har sammenheng med et annet begrep som anses som svært retningsgivende for organisering og innholdet i den nye planen, nemlig dybdelæring. Departementet argumenterer at dybdelæring bidrar til utviklingen av kompetanse.

Jeg har funnet endringer som kan knyttes til fire premisser for dybdelæring. Jeg har også sett på hvordan faget matematikk skal ha ansvaret for en økende digitalisering, som også er tenkt å skulle fremme kompetanser elevene trenger i fremtiden.

Innføring av kjerneelementer har definert *hvilke tenkemåter, begreper, prinsipper og sammenhenger* som skal prioriteres. Dette oppfyller det første premisset for dybdelæring. De tverrfaglige temaene er innført for å skape *tydeligere sammenheng mellom fag*. Dette

oppfyller det andre premisset for dybdelæring. Jeg har funnet eksempler på implementering av kjerneelementer og tverrfaglige tema i kompetansemålene. Jeg har også påpekt funn i analysen som ikke er i overenstemmelse med intensjonen med kjerneelementene og de tverrfaglige tema.

Jeg har funnet endringer som kan knyttes til et ønske om å *oppnå tydeligere progresjon*, ved at det er flere kognitive ferdigheter på et høyt taksonomisk nivå utover i opplæringen i matematikkplanen for LK20. Jeg har imidlertid ikke klart å peke på systematiske grep som er gjort for å tydeliggjøre progresjonen i faglige kunnskaper og begreper. Det ser ut til at det å skape tydelig progresjon i de faglige kunnskapene har blitt lærerens ansvar. Dette gjør at jeg konkluderer med at læreplanen i matematikk ikke tydelig oppfyller det tredje premisset for dybdelæring.

Det heter seg i anbefalingen fra Ludvigsen-utvalget at det må *kuttes i antall mål, slik at det blir plass til å gå i dybden*. Dette er det fjerde premisset for dybdelæring. Hovedområdene *geometri og måling, og statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk* har blitt redusert i omfang i LK20. Selv om det har blitt gjort kutt, er det totalt både flere kompetansemål og flere målformuleringer i LK20 sammenlignet med LK06. Dette kan skape utfordringer for dybdelæring. Bakgrunnsdokumentene antyder at departementet har innført svak formulering av innholdsdimensjonen, nettopp for å tilsynelatende redusere omfanget av planen. Dette legger ansvaret for reduksjon av innholdet på læreren, og lærerens fagdidaktisk forståelse. Her er det tenkt at kjerneelementene skal være retningsgivende når læreren skal prioritere. Dette kan vise seg å bli problematisk, da kjerneelementene i stor grad er prosessorienterte, og ikke vil gi retningslinjer om hvilke matematisk faglig innhold som bør prioriteres. En mulig konsekvens av dette kan bli at det blir eksamensordningen som blir retningsgivende for hva som prioriteres i undervisningen. Læreplanen i matematikk (LK20) oppfyller dermed ikke det 4. premisset for dybdelæring.

Om denne læreplanen vil kunne ruste elever til en ukjent fremtid, vil vise seg. Mye tyder imidlertid på at det kan bli en utfordrende oppgave. LK20 er en plan som vektlegger matematiske prosesser, og gir føringer for hvilke matematiske prosesser som er viktig. Planen legger imidlertid et stort ansvar på den enkelte lærer og den enkelte skole når det skal bestemmes hvilket innhold og kunnskaper som skal være fremtredende, og hvilke kutt som skal gjøres.

10 Oppsummering av mine hovedfunn

Funnene i denne oppgaven er delt i to. De konkrete endringene jeg har funnet i analysen kan oppsummeres i seks punkter:

1. Innføring av kjerneelementer

Kjerneelementene definerer hvilke prosesser, ideer og begreper som er viktige i matematikk. Funn fra analysen viser at innføringen av kjerneelementer er implementert i kompetansemålene. Eksempelvis kan jeg nevne funn som økt vektlegging av å utforske, bruke og beskrive sammenhenger, økt bruk av ordet modellering og modelleringskompetanse, økt vektlegging av problemløsning og problembehandlingskompetanse og økt vektlegging av kommunikasjonskompetanse. Det er også noen funn som ikke er i tråd med implementering av kjerneelementer som for eksempel nedgang i vektlegging av tankegangkompetanse.

2. Innføring av tverrfaglige temaer

Læreplanen i matematikk (LK20) presiserer hvordan man kan jobbe med tverrfaglige temaer i matematikk. Funnene fra min analyse viser at innføringen av tverrfaglige temaer (*folkehelse og livsmestring, og demokrati og medborgerskap*) er implementert i kompetansemålene. Funn som er i tråd med implementering av tverrfaglige tema, er for eksempel økt vektlegging av problembehandlings- og modelleringskompetanse og innføringen av personlig økonomi. Innføringen av programmering kan også knyttes til implementering av tverrfaglige tema. Funn som ikke er i tråd med implementering av tverrfaglige temaer, kan sies å være kutt i statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk

3. Endringer i innrammingen av handling- og innholdsdimensjonen

Jeg har i min analyse funnet at LK20 har en svakere handlingsdimensjon, enn Lk06. LK20 har imidlertid færre og bedre presiserte verb sammenlignet med LK06. Dette gir læreren mer handlingsrom samtidig som den økte presiseringen gir støtte.

Innholdsdimensjonen har like svak innramming i begge planer.

4. Endret vektlegging av kunnskapsområder

Det er en endret vektlegging av kunnskapsområdene tall og tallforståelse, algebra og funksjoner i LK20 sammenlignet med LK06. Samtidig er det lagt mindre vekt på geometri og måling og statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk.

Til sammen har antall kompetansemål i planen økt.

5. Endringer i planens progresjon

Det er endringer som kan knyttes til progresjonen i planene. Det er innført kompetansemål på hvert trinn i LK20, dette gir en sterkere innramming av trinn-inndeling i LK20 sammenlignet med LK06. Jeg har funnet en tydeligere progresjon i handlingsdimensjonen, det er flere mål på høyeste taksonomisk nivå utover i planen. Jeg har imidlertid ikke funnet systematiske endringer knyttet til endring av progresjon i innholdsdimensjonen. Dette sammen med den svake innholdsdimensjonen legger mye av ansvaret på utviklingen av den faglige progresjonen på læreren. Det blir i stor grad opp til læreren hva som skal vektlegges og når ulike begreper skal introduseres. Svak innholdsdimensjon, samtidig som at stoffmengden har økt, gjør progresjonen i faglige begreper og innhold utydelig. Dette på tross av den økte innrammingen av trinnene.

6. Økt digitalisering

Jeg kan knytte funn i analysen til et økt fokus på digitalisering. Her kan jeg nevne innføring av programmering og økt vektlegging av algoritmisk tenkning. Funn fra analysen som kan knyttes til implementering, er innføring av kjerneelementet problemløsning og utforskning, økt vektlegging av problemløsning og problembehandlingskompetanse, økt bruk av ordet utforske, økt vektlegging av modellering, det er kompetansetrinn som kan knyttes til algoritmisk tenkning på alle trinn fra etter 2. trinn, programmering innføres fra 5. trinn. Den økte vektleggingen av kunnskapsområdene tall og tallforståelse og algebra kan også knyttes til fokus på digitalisering.

I tillegg til konkrete endringer, har jeg pekt på en økt innflytelse fra OECD og PISA sitt rammeverk. For det første har jeg pekt på innflytelse fra OECD når det gjelder hvilke premisser som er lagt til grunn for endringene. Her tenker jeg på anbefalingene av «fremtidens kompetanser», som har lagt føringene for hvilke endringer som er gjort i planen. Disse kompetansene kan knyttes til det uttalte fokuset på dybdelæring som finnes i LK20. Dette sammenfaller med konkrete endringer jeg har funnet i analysen.

For det andre har jeg pekt på hvordan organiseringen av den nye fagplanene (LK20) sammenfaller med rammeverket til PISA-testene. hvordan dette har påvirket hvilke matematiske kompetanser som er vektlagt. Dette kan også knyttes til konkrete endringer jeg har funnet i analysen.

Konklusjon

Begrunnelsen for fornyelsen av kunnskapsløftet er å ruste elever til et raskt skiftende samfunn, ved å gi dem sentral kompetanse for fremtiden. Anbefalingene om kompetanse for fremtiden er basert på forskning fra OECD. Dybdelæring blir lagt frem som en forutsetning for utviklingen av kompetanse.

Ludvigsen-utvalget har lagt frem fire premisser for dybdelæring. Første premiss er at de viktige begreper, sammenhenger og ideer skal tydeliggjøres. Innføringen av kjerneelement tydeliggjør den matematiske kompetansen, og jeg vurderer derfor dette premisset som møtt. Det andre premisset er mer tverrfaglighet. Innføringen av tverrfaglige temaer gjør tverrfaglighet lettere, og dette premisset vurderer jeg som møtt. Det tredje premisset er tydeligere progresjon. Jeg har funnet en tydeligere progresjon i handlingsdimensjonen, men ikke innholdsdimensjonen. På dette punktet er derfor premisset bare delvis møtt. Det siste premisset er at planen skal være mindre omfattende slik at det blir tid til å gå i dybden. Analysen viser at planen har blitt mer omfattende, og dette premisset er derfor ikke møtt. Min vurdering er derfor at to av fire premisser for dybdelæring er møtt.

11 Referanser

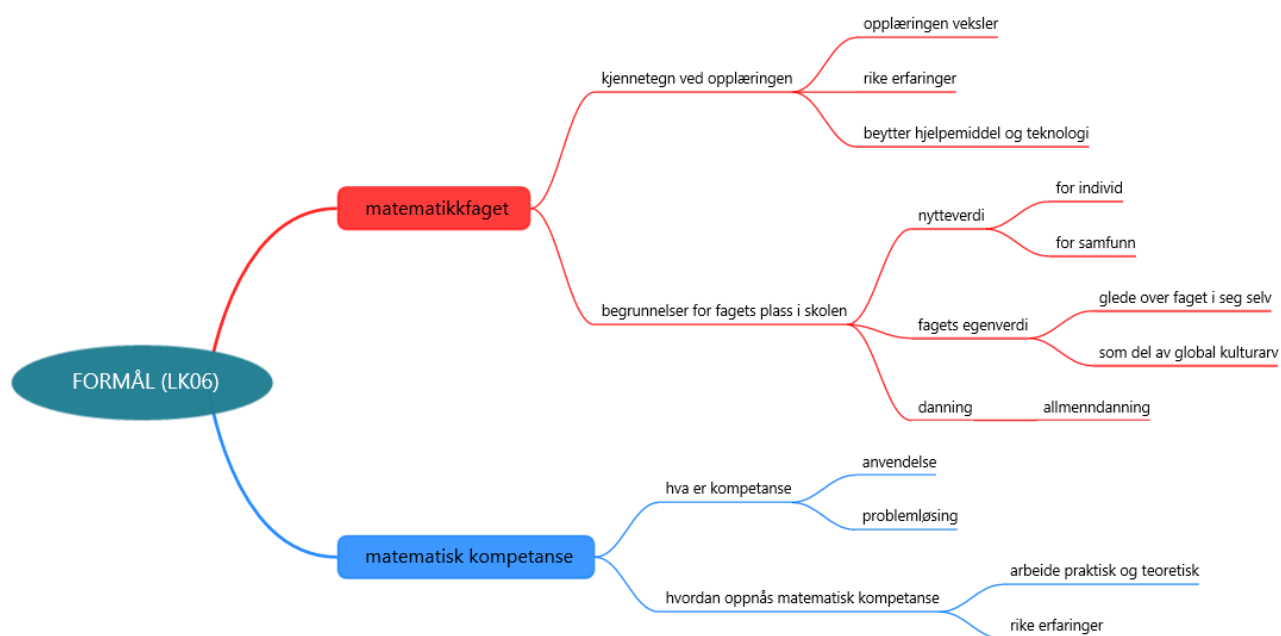
- Andreassen, S.-E. (2016). *Forstår vi læreplanen?* (Doktoravhandling). UiT, Tromsø. Hentet fra https://munin.uit.no/bitstream/handle/10037/9671/thesis_entire.pdf?sequence=3
- Attride-Stirling, J. (2001). Thematic networks: an analytic tool for qualitative research. *Qualitative research*, 1(3), 385-405. Hentet fra <https://utsc.utoronto.ca/~kmacd/IDSC10/Readings/Readings/text%20analysis/themes.pdf>
- Bazeley, P. (2013). *Qualitative data analysis : practical strategies*. London: Sage.
- Beck, C. W. (2007). Utviklingen i Basil Bernsteins utdannings sosiologi med vekt på de senere år. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 91(3), 245-256. Hentet fra https://www.idunn.no/npt/2007/03/utviklingen_i_basil_bernsteins_utdannings_sosiologi_med_vekt_pa_de_senere_ar
- Bergem, O. K., Kaarstein, H. & Nilsen, T. (2016). *Vi kan lykkes i realfag-Resultater og analyser fra TIMSS 2015*. Oslo Universitetsforlaget.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives : the classification of educational goals : 1 : Cognitive domain*. New York: McKay.
- Boesen, J., Helenius, O., Bergqvist, E., Bergqvist, T., Lithner, J., Palm, T. & Palmberg, B. (2014). Developing mathematical competence: From the intended to the enacted curriculum. *Journal of Mathematical Behavior*, 33(1), 72-87. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2013.10.001>
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101.
- Braun, V. & Clarke, V. (2012). Thematic analysis. I H. Cooper, P. M. Camic, D. L. Long, A.T. Panter & K. J. Sher (Red.), *APA handbooks in psychology®. APA handbook of research methods in psychology, Vol. 2. Research designs: Quantitative, qualitative, neuropsychological, and biological* (s. 57–71). American Psychological Association.
- Dahl, G., Ranestad, K. & Hole, A. (2017). Programmering rammer dybdeløring i matematikk *Aftenposten* (Issue). Hentet fra <https://www.aftenposten.no/meninger/kronikk/i/E0zga/programmering-rammer-dybdelaering-i-matematikk-geir-dahl-kristian-ranestad-og-arne-hole>
- Engelsen, B. U. (2015). *Kan læring planlegges? : arbeid med læreplaner - hva, hvordan, hvorfor : skrevet mot LK06: Læreplan for kunnskapsløftet* (7. utg. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Engelsen, B. U. (2019). Fremtidens skole: Gjensyn med vitenskapssentrert læreplantenkning? *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 103(01), 53-64. <https://doi.org/https://doi.org/10.18261/issn.1504-2987-2019-01-06>
- Fairclough, N. (2003). *Analysing Discourse : Textual Analysis for Social Research*. London: Routledge.
- Fairclough, N. (2008). *Kritisk diskursanalyse : en tekstsamling*. København: Hans Reitzels Forlag.
- Hitching, G. & Mørch, H. W. (2014). Problemløsning i matematikk IT. S. Gustavsen, K. Hinna, I. C. Borge & P. Andersen (Red.), *QED 5-10 : matematikk for grunnskolelærerutdanningen Bind 2* (bd. B. 2). Kristiansand: Høyskoleforl.
- Hovdenak, S. S. (2000). *90-tallsreformene : et instrumentalistisk mistak?* Oslo: Gyldendal akademisk.

- Karseth, B. & Sivesind, K. (2010). Conceptualising Curriculum Knowledge Within and Beyond the National Context. *European Journal of Education*, 45(1), 103-120.
<https://doi.org/10.1111/j.1465-3435.2009.01418.x>
- Kilpatrick, S., Findell, (2001). Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(3), 328.
- Kjærnsli, M. & Olsen, R. V. (2012). Kapittel 1 PISA 2012 – sentrale funn IM. Kjærnsli & R. V. Olsen (Red.), *Fortsatt en vei å gå Norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012* (s. 11-42). Oslo: Universitetsforlaget
- Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice: Revising Bloom's Taxonomy*, 41(4), 212-218.
https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2
- Kunnskapsdepartementet. (2016). Fag–fordypning–forståelse: En fornyelse av Kunnskapsløftet (Meld. St. 28 (2015-2016),. I. Oslo: Kunnskapsdepartementet Hentet fra
<https://www.regjeringen.no/contentassets/e8e1f41732ca4a64b003fca213ae663b/no/pdfs/stm201520160028000dddpdfs.pdf>
- Niss, M. A. & Jensen, T. H. (2002). *Kompetencer og matematikklæring: ideer og inspiration til utvikling af matematikundervisning i Danmark* Undervisningsministeriets forlag.
- Nortvedt, G. A. (2012). Fortsatt en vei å gå. I M. Kjærnsli & R. V. Olsen (Red.), *Norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA* (bd. 2013, s. 43-66). Universitetsforlaget
- Nortvedt, G. A. & Jensen, F. (2012). Kapittel 4 Holdninger til matematikk. I M. Kjærnsli & R. V. Olsen (Red.), *Fortsatt en vei å gå Norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012* (s. 97-120). Oslo: Universitetsforlaget
- NOU. (2014:7). *Elevenes læring i fremtidens skole. Et kunnskapsgrunnlag*. Oslo Kunnskapsdepartementet. Hentet fra
<https://www.regjeringen.no/contentassets/e22a715fa374474581a8c58288edc161/no/pdfs/nou201420140007000dddpdfs.pdf>
- NOU. (2015:8). *Fremtidens skole. Fornyelse av fag og kompetanser*. Oslo: Kunnskapsdepartementet
- NOU. (2015:13). *Digital sårbarhet – sikkert samfunn Beskytte enkeltmennesker og samfunn i en digitalisert verden*. Oslo: Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon
- Informasjonsforvaltning. Hentet fra
<https://www.regjeringen.no/contentassets/fe88e9ea8a354bd1b63bc0022469f644/no/pdfs/nou201520150013000dddpdfs.pdf>
- OECD. (2013). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy* Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2018). *The future of education and skills Education 2030*. Paris Hentet fra
[https://www.oecd.org/education/2030-project/contact/E2030_Position_Paper_\(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030-project/contact/E2030_Position_Paper_(05.04.2018).pdf)
- Onstad, T., Hole, A. & Sissel Grønmo, L. (2016). *Ett skritt fram og ett tilbake: TIMSS Advanced 2015: Matematikk og fysikk i videregående skole* Cappelen Damm Akademisk/NOASP (Nordic Open Access Scholarly Publishing).
- Pacheco, A., Gomes, A., Henriques, J., Almeida, A. & Mendes, A. J. (2008). A study on basic mathematics knowledge for the enhancement of programming learning skills. *Proceedings of Informatics Education Europe III. Veneza, Itália*.
- Pettersen, R. C. (2005). *Kvalitetslæring i høgere utdanning : innføring i problem- og praksisbasert didaktikk*. Oslo: Universitetsforl.
- Raaen, F. D. & Østerud, P. (2017). Verden av i går – har den relevans for pedagogikken i verden av i dag? - En refleksjon over vår tid som redaktører av Norsk Pedagogisk

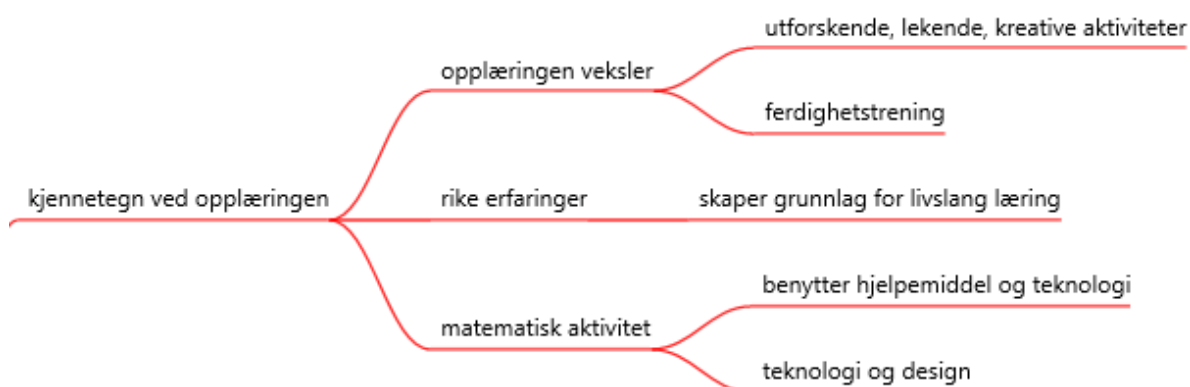
- Tidsskrift fra 1993 til 2001. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 101(2), 180-186.
<https://doi.org/10.18261/issn.1504-2987-2017-02-07>
- Røsseland, M. (2005). Hva er matematisk kompetanse. Hentet fra http://www.caspar.no/artikkel_pdf/12c_t2005-1.pdf.
- Sivesind, K. (2010). PISA og den bakvendte visa. *Bedre skole*, (3), 79-85.
- Skrede, J. (2017). *Kritisk diskursanalyse* Cappelen Damm akademisk.
- Stigler, J. W. & Hiebert, J. (2009). *The teaching gap : best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom* (First Free Press trade paperback edition.; Tenth anniversary edition. utg.). New York: Free Press.
- Thuen, H. (2017). *Den norske skolen : utdanningssystemets historie*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Tyack, D. & Cuban, L. (1997). *Tinkering toward Utopia: a century of public school reform*. London: London : Harvard University Press.
- Tyler, R. W. (1949). *Basic principles of curriculum and instruction*. Chicago: University of Chicago Press.
- Udir. (2006). *Læreplan i matematikk* (Læreplankode: MAT1-01). Hentet fra <http://www.udir.no/kl06/MAT1-01>
- Udir. (2015). Generell del av læreplanen. Hentet fra https://www.udir.no/globalassets/upload/larerplaner/generell_del/generell_del_lareplanen_bm.pdf
- Udir. (2016a). Læreplanverket for kunnskapsløftet. Hentet 17.04.2020 fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/hvordan-er-lareplanene-bygd-opp/>
- Udir. (2016b). Å forstå kompetanse. Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/forsta-kompetanse/>
- Udir. (2016c). Å forstå progresjon Hentet 19.04.2020 fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/a-forsta-progresjon/>
- Udir. (2017). *Overordnet del - verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Hentet fra <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/>
- Udir. (2019a). *Læreplan i matematikk 1.-10. trinn*. Oslo. Hentet fra <https://www.udir.no/contentassets/8905f2738db344d3bfd74d213ebb8620/bokmaal-mat01-05-laereplan-matematikk-1-10-trinn.pdf>
- Udir. (2019b). *Læreplan i matematikk 1.–10. trinn* (Læreplankode: MAT01-05). Hentet fra <http://www.udir.no/kl06/MAT01-05>
- Udir. (2020a). *Del 3 Høringsnotat om forslag til eksamensordninger i læreplanene for fagfornyelsen* Utdanningsdirektoratet Hentet fra <https://hoering.udir.no/Hoering/v2/828?notatId=1532>
- Udir. (2020b). Læreplanverket. Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/>
- Udir.no. (2015). *Vær bevisst i valg av oppgaver*. Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/grunnleggende-ferdigheter/regning/god-regneopplaring/2.-var-bevisst-i-valg-av-oppgaver/>
- Wodak, R. & Meyer, M. (2009). Critical discourse analysis: History, agenda, theory and methodology. *Methods of critical discourse analysis*, 2, 1-33.

12 Vedlegg

VEDLEGG 1: Tematisk analyse av formålet (LK06)



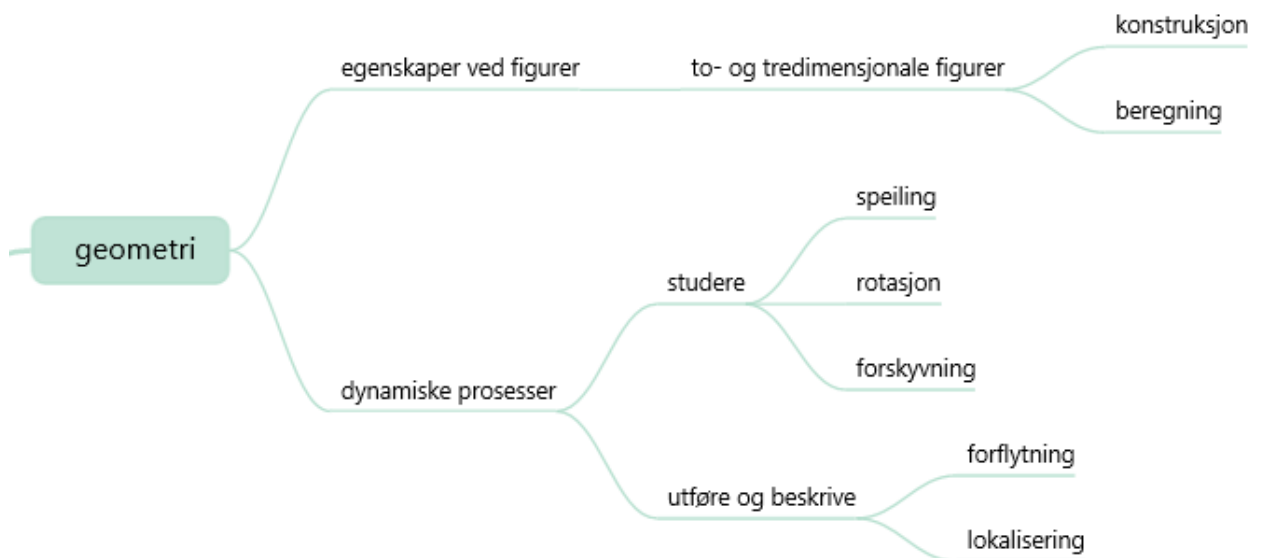
VEDLEGG 2: Kjennetegn ved opplæring (LK06)



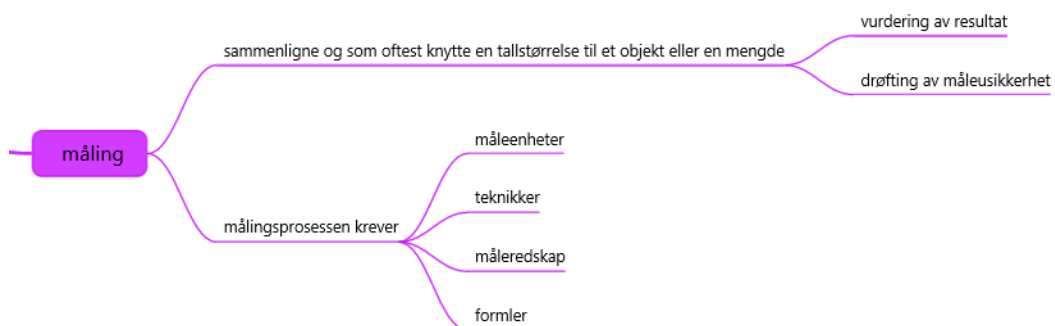
VEDLEGG 3: Tall og algebra (LK06)



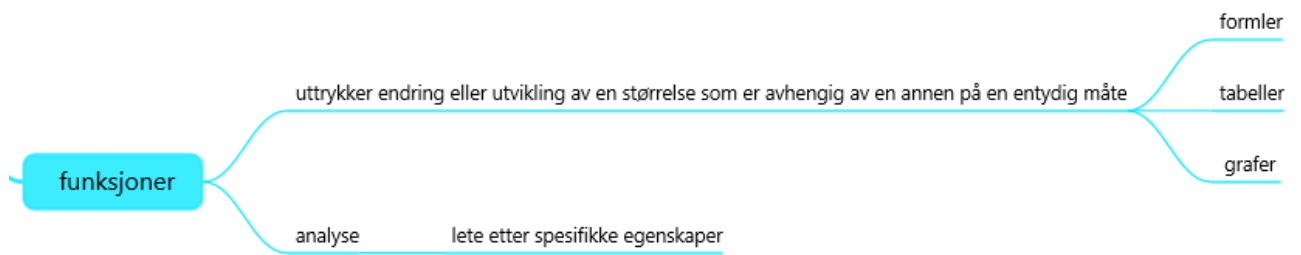
VEDLEGG 4: Geometri (LK06)



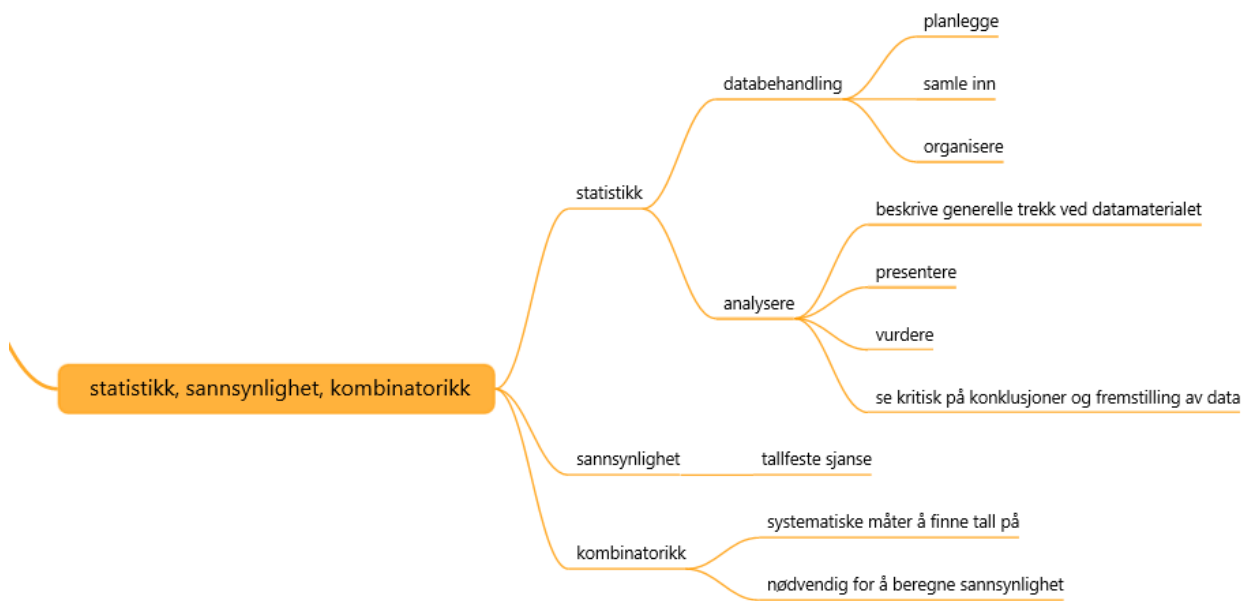
VEDLEGG 5: Måling (LK06)



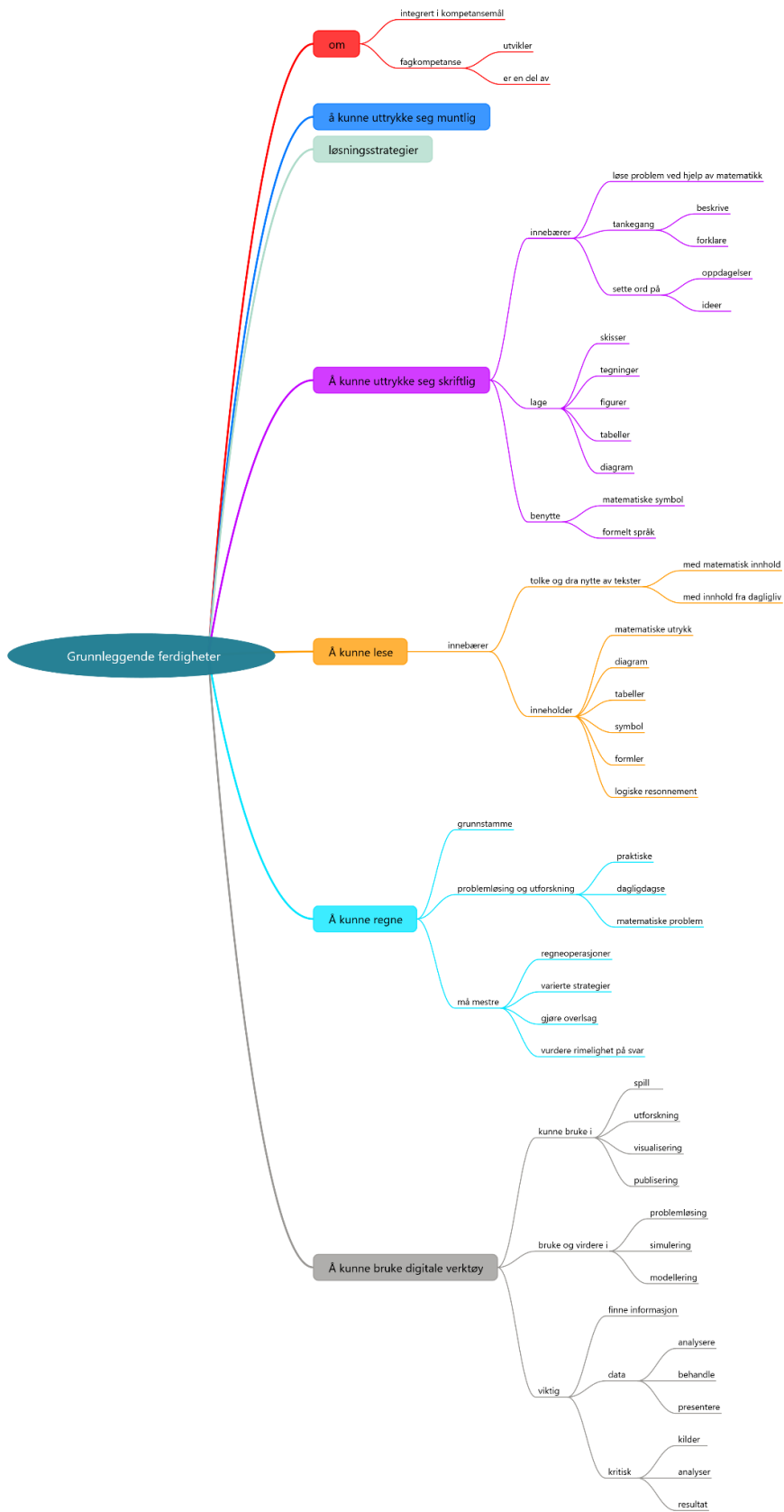
VEDLEGG 6: Funksjoner (LK06)



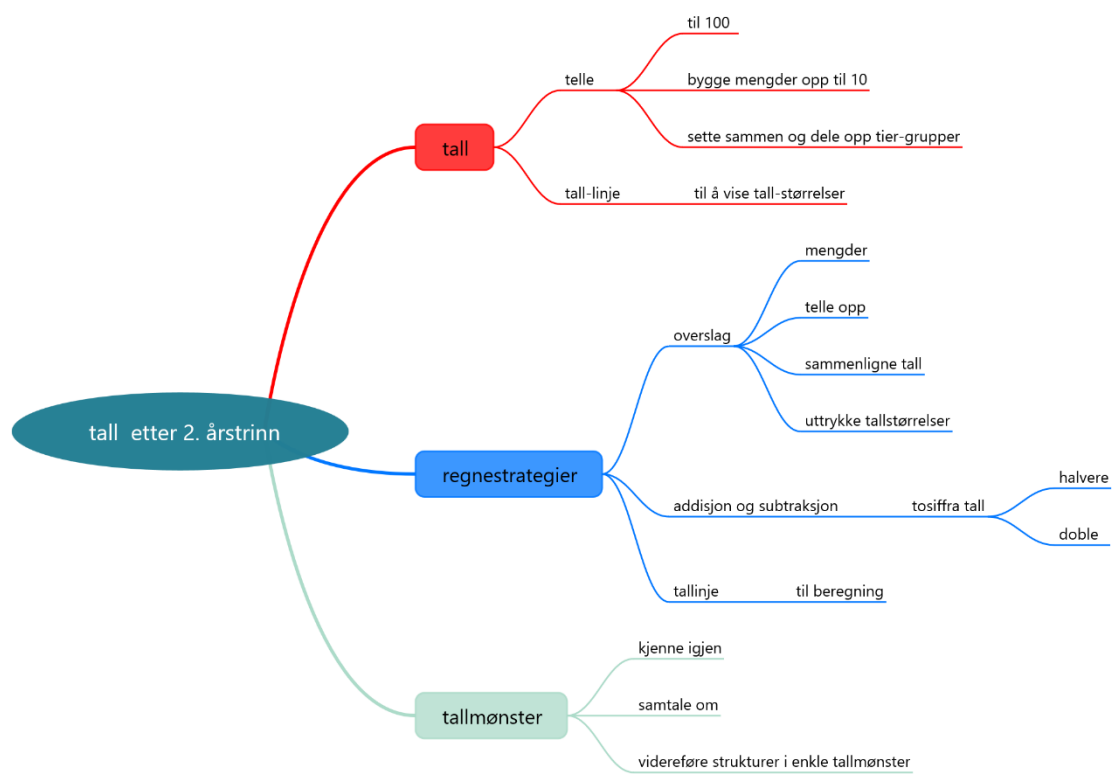
VEDLEGG 7: Statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk (LK06)



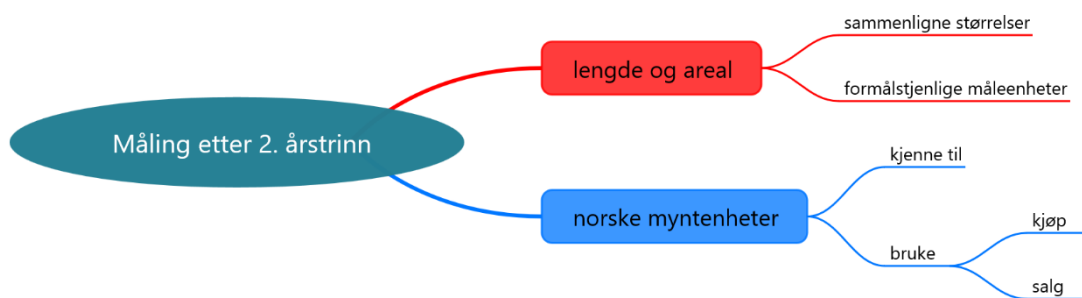
VEDLEGG 8: Grunnleggende ferdigheter (LK06)



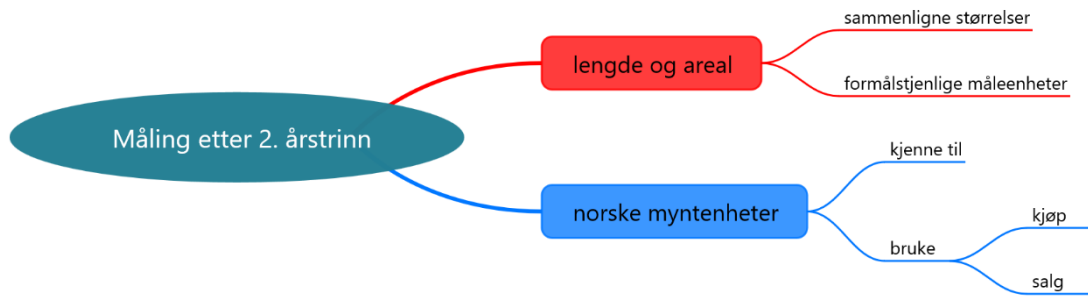
VEDLEGG 9: Tall, etter 2. trinn (LK06)



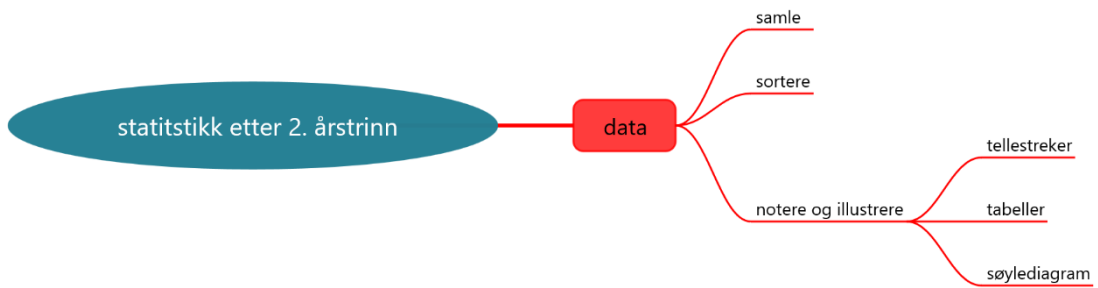
VEDLEGG 10: Geometri, etter 2. trinn (LK06)

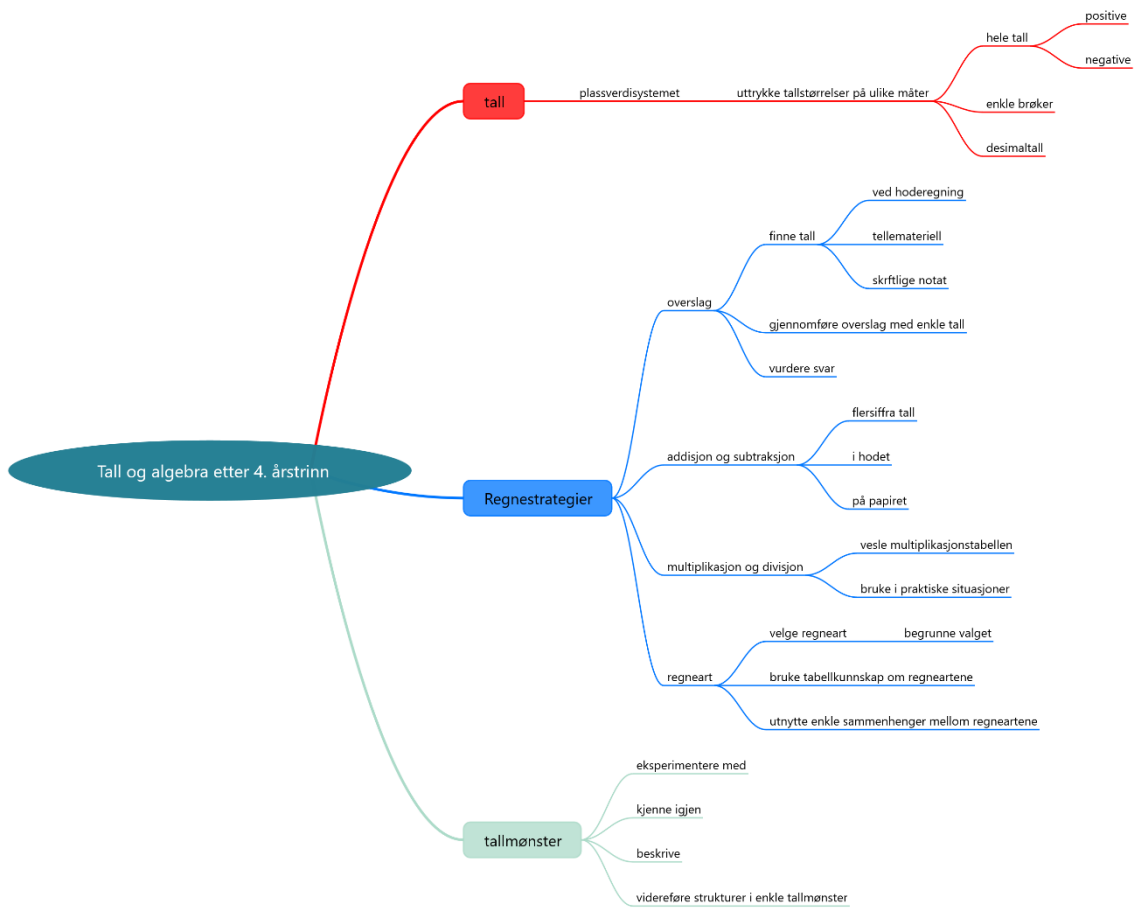


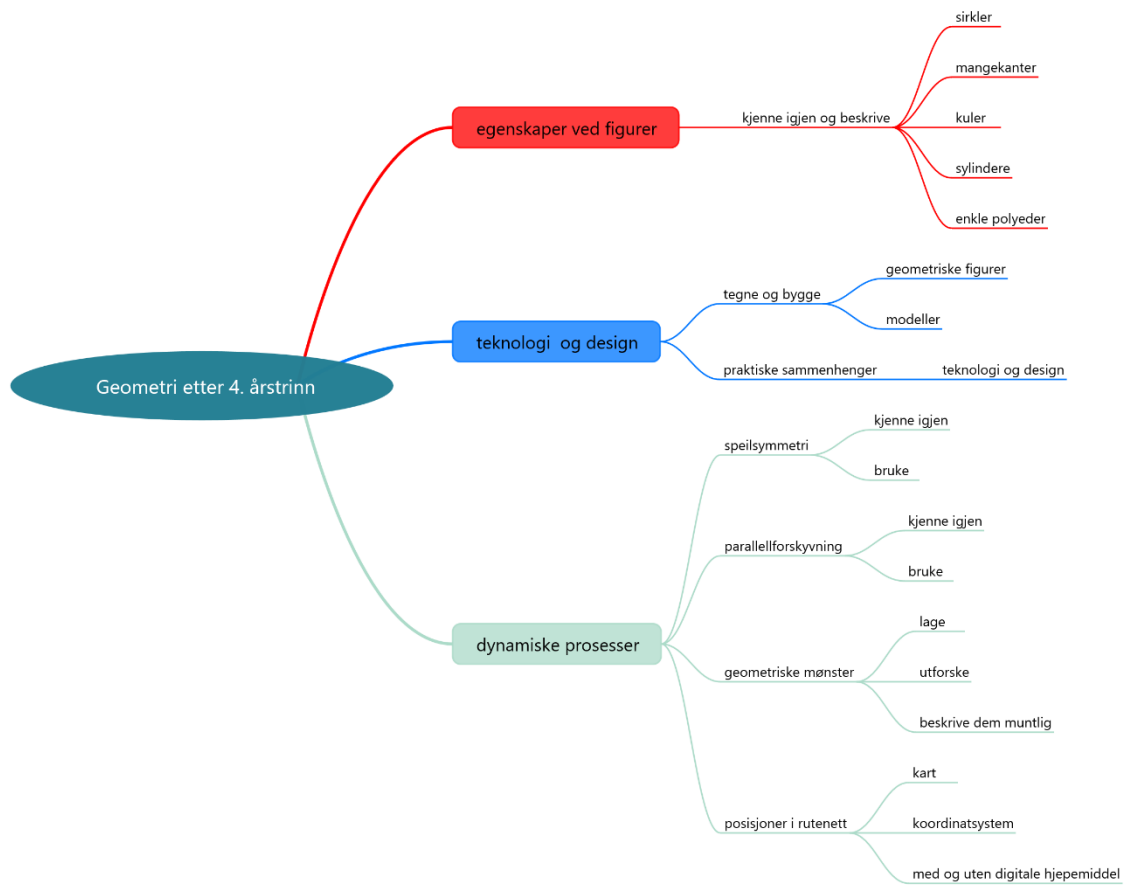
VEDLEGG 11: Måling, etter 2. trinn (LK06)



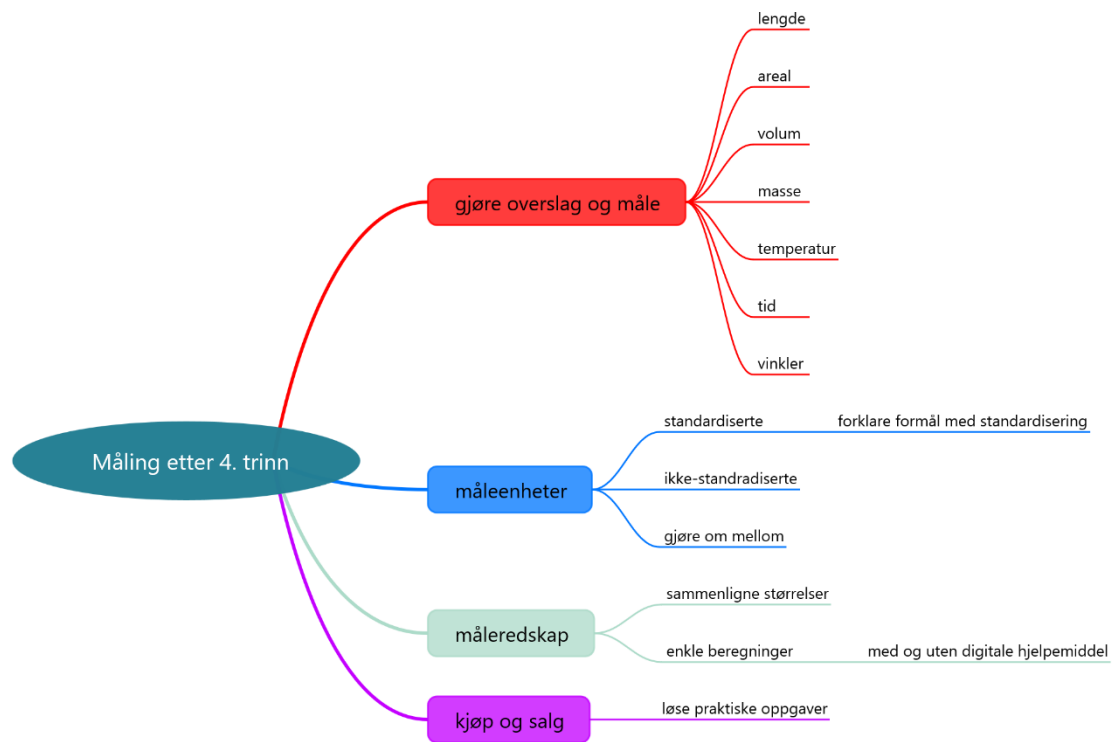
VEDLEGG 12: Statistikk, etter 2. trinn (LK06)



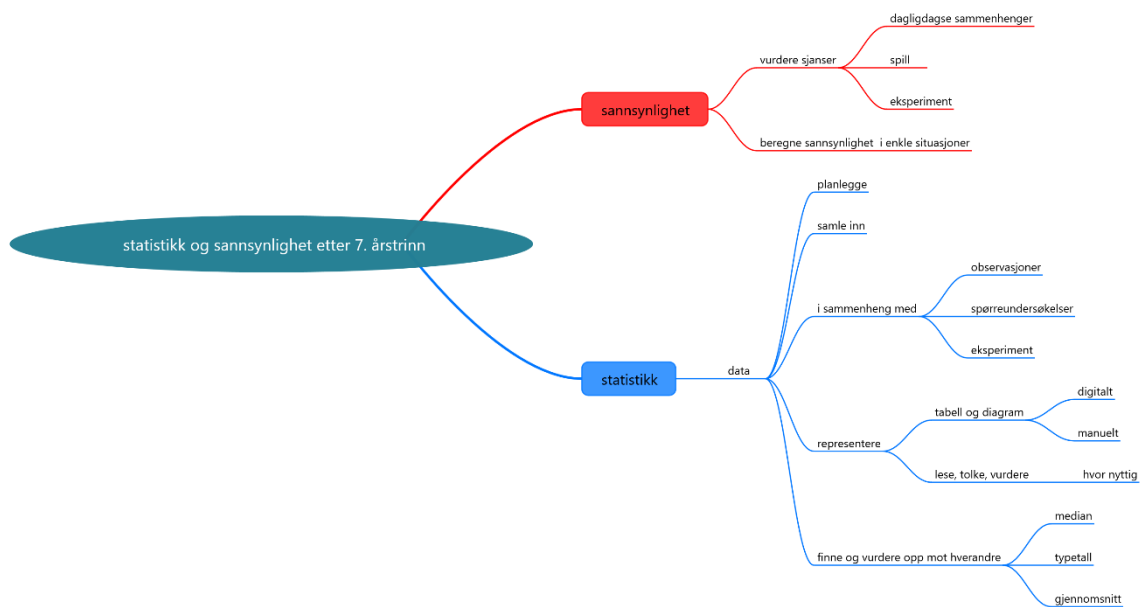


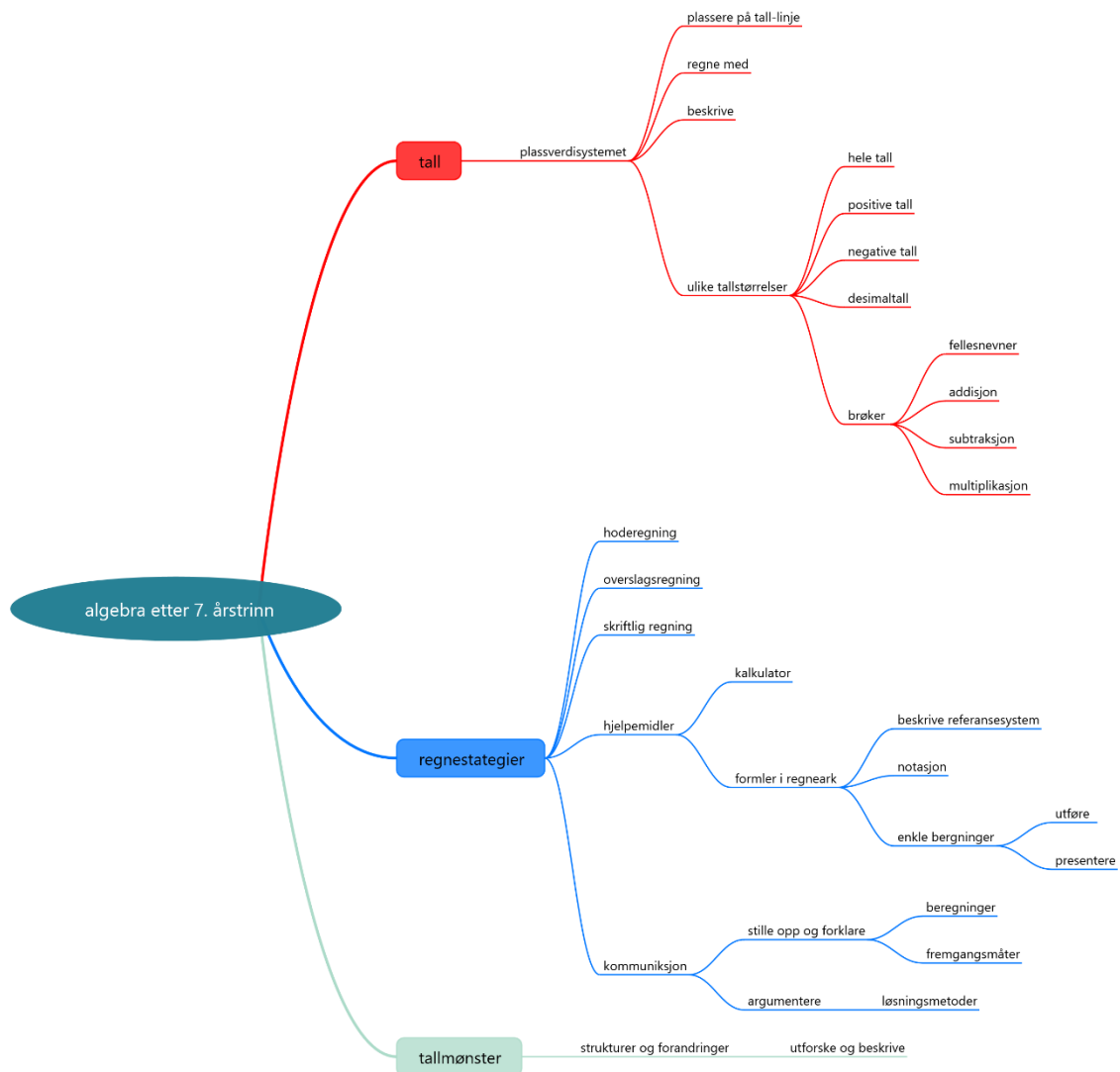


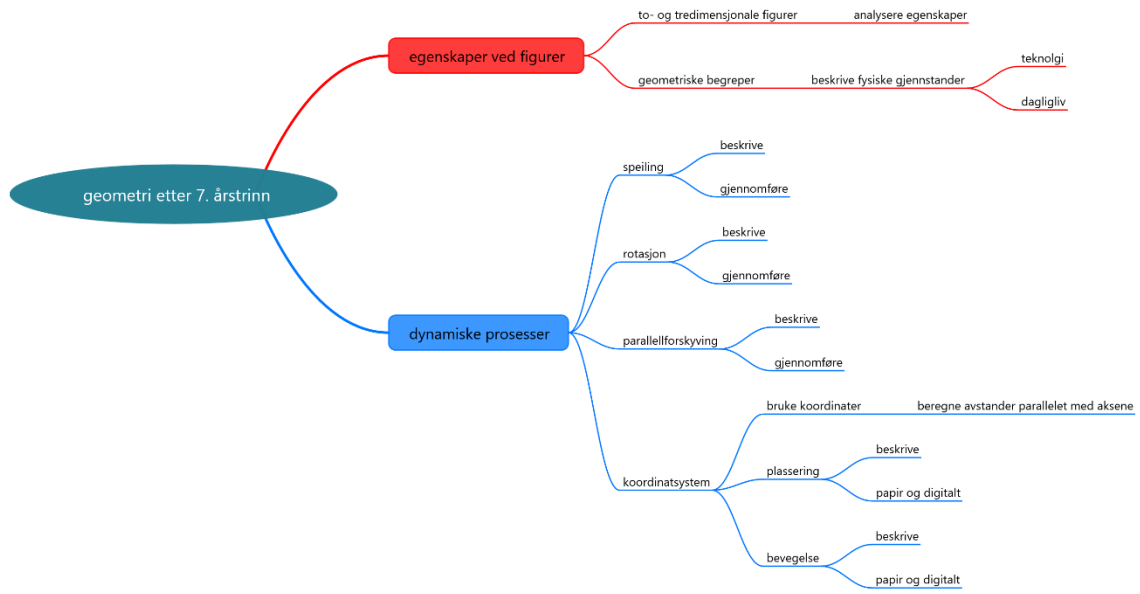
VEDLEGG 15: Måling, etter 4. trinn (LK06)

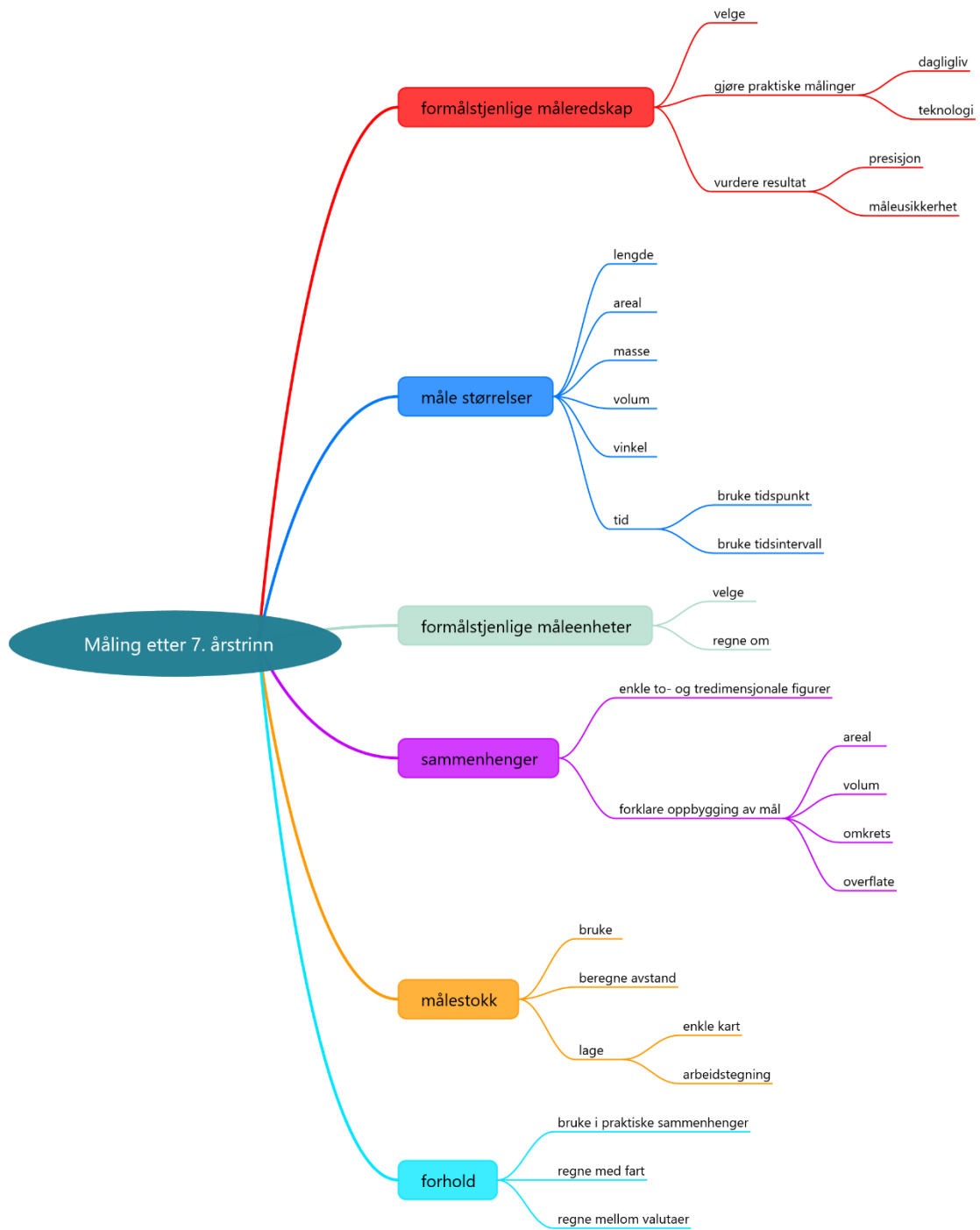


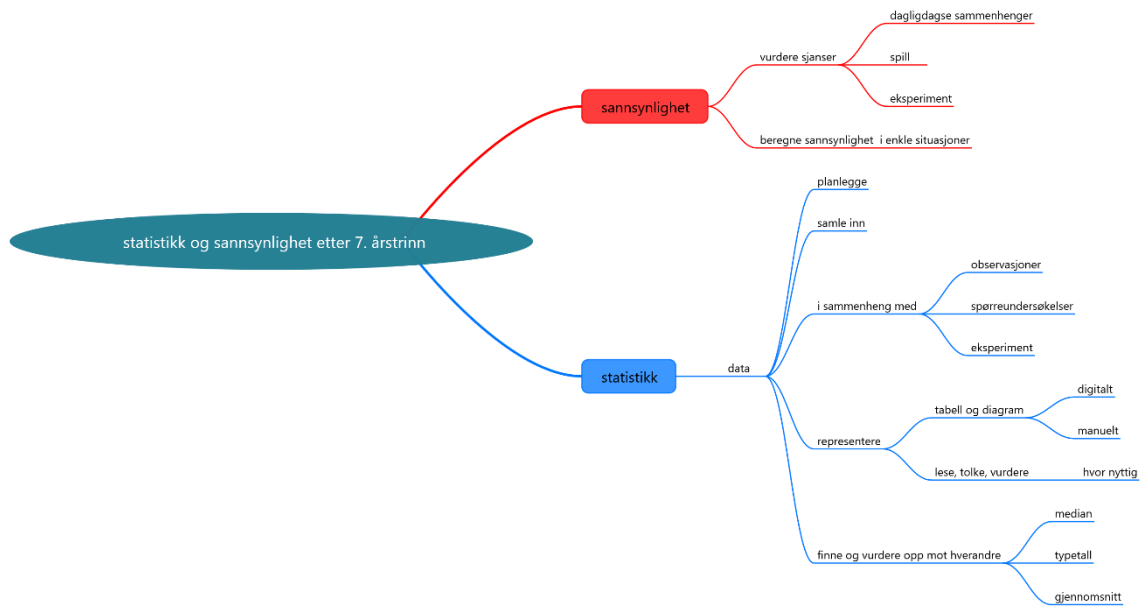
VEDLEGG 16: Statistikk og sannsynlighet, etter 4. trinn (LK06)

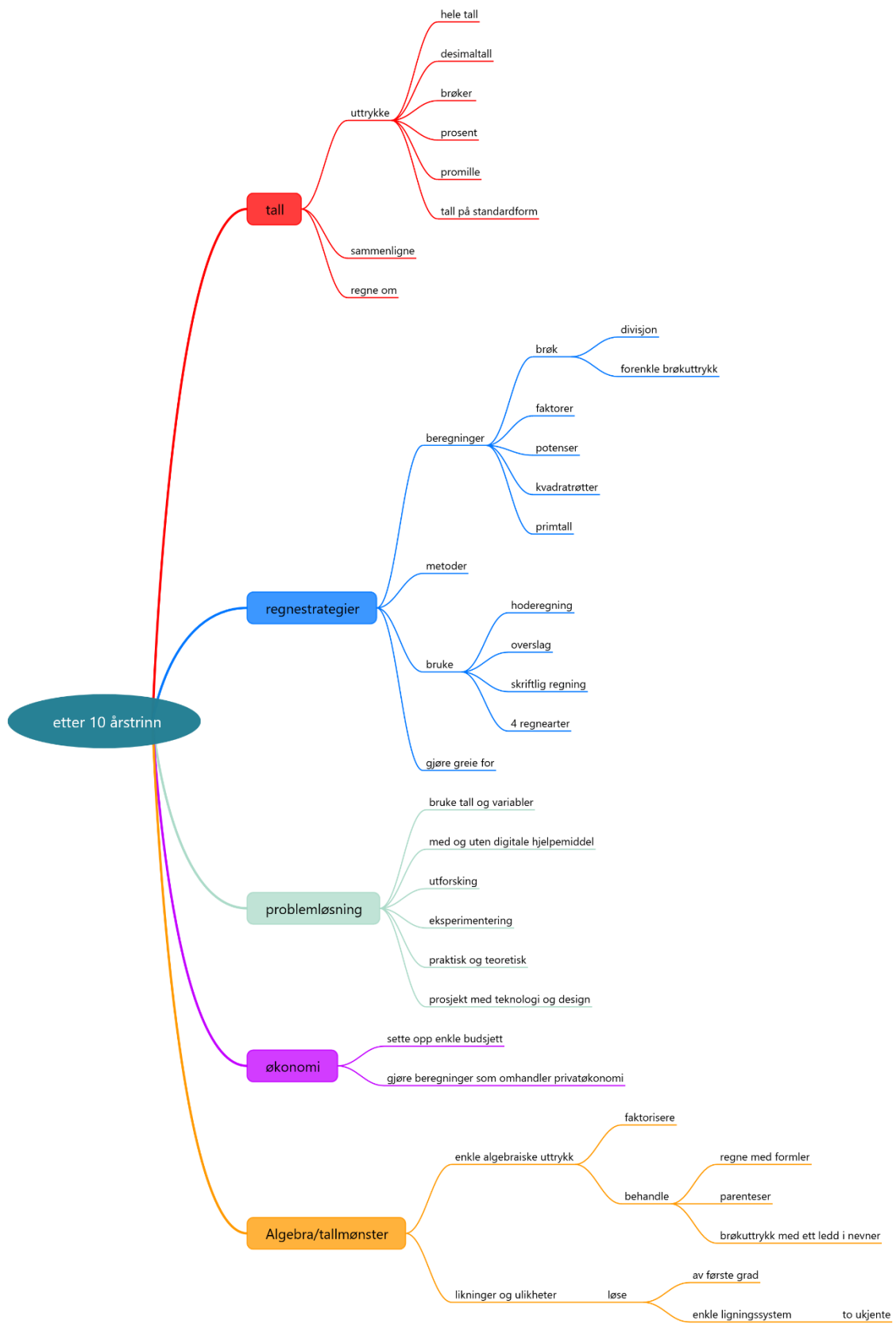


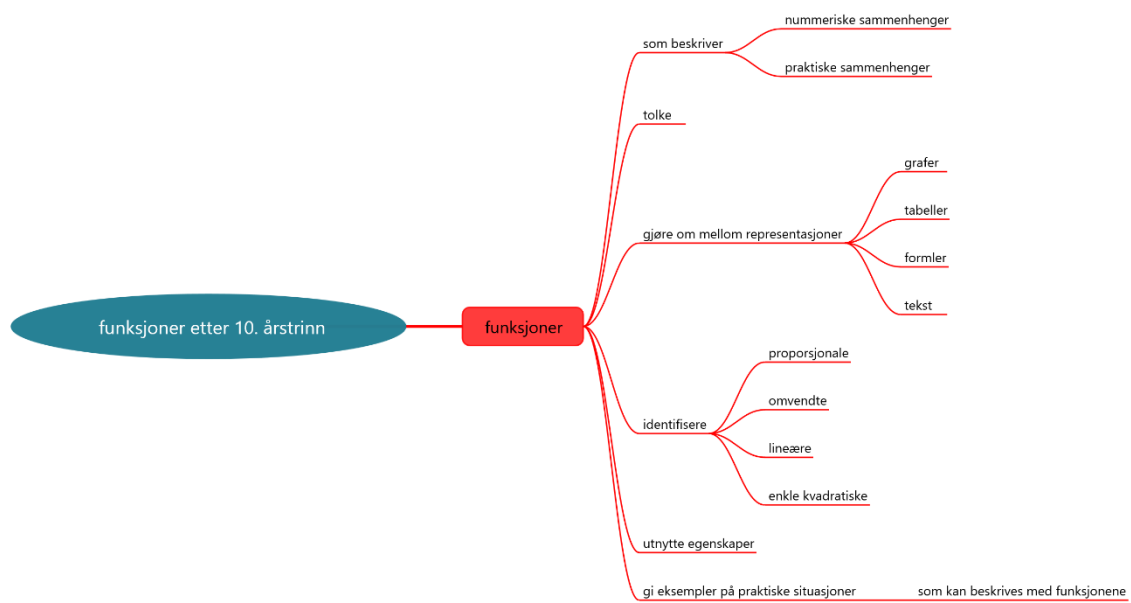


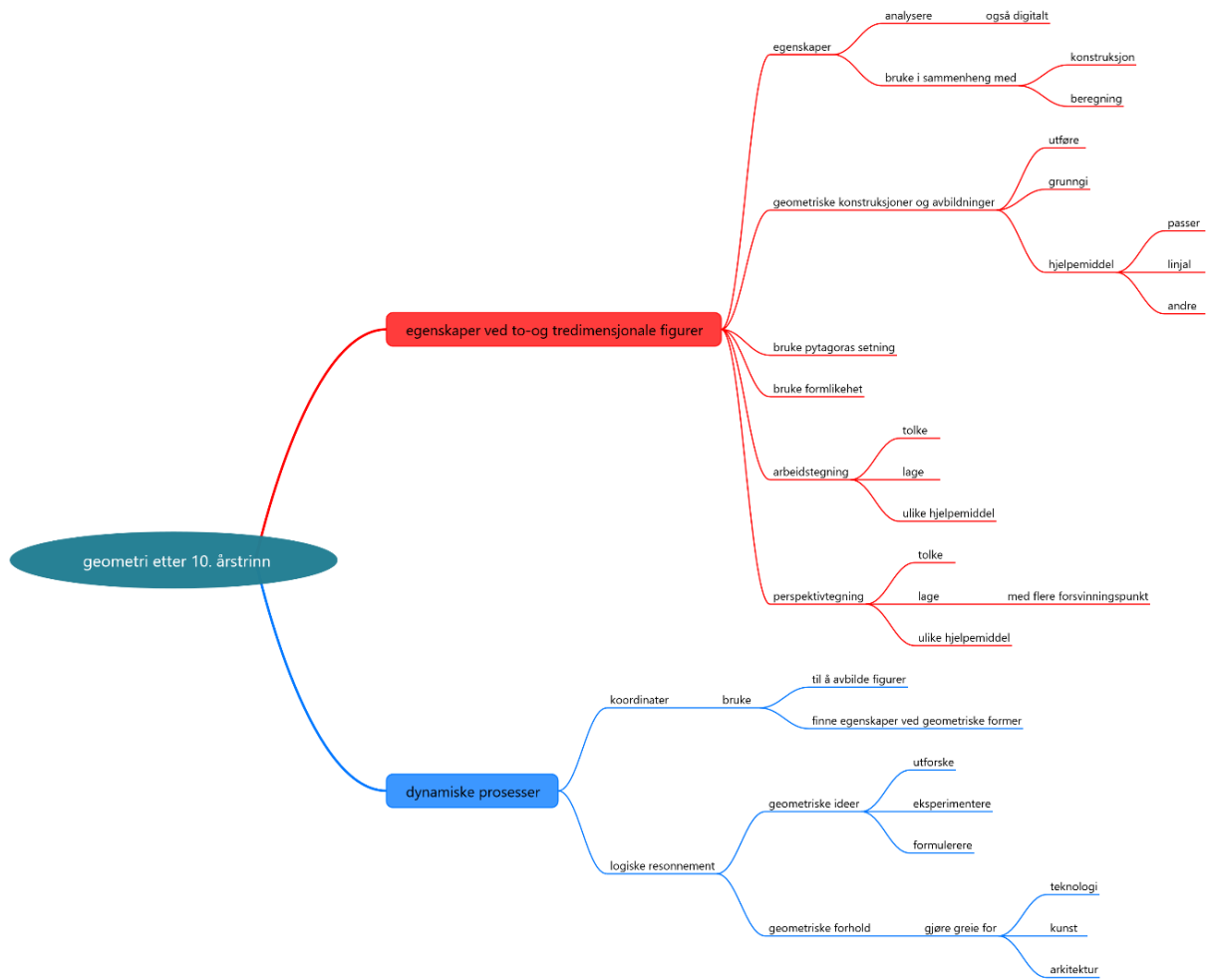




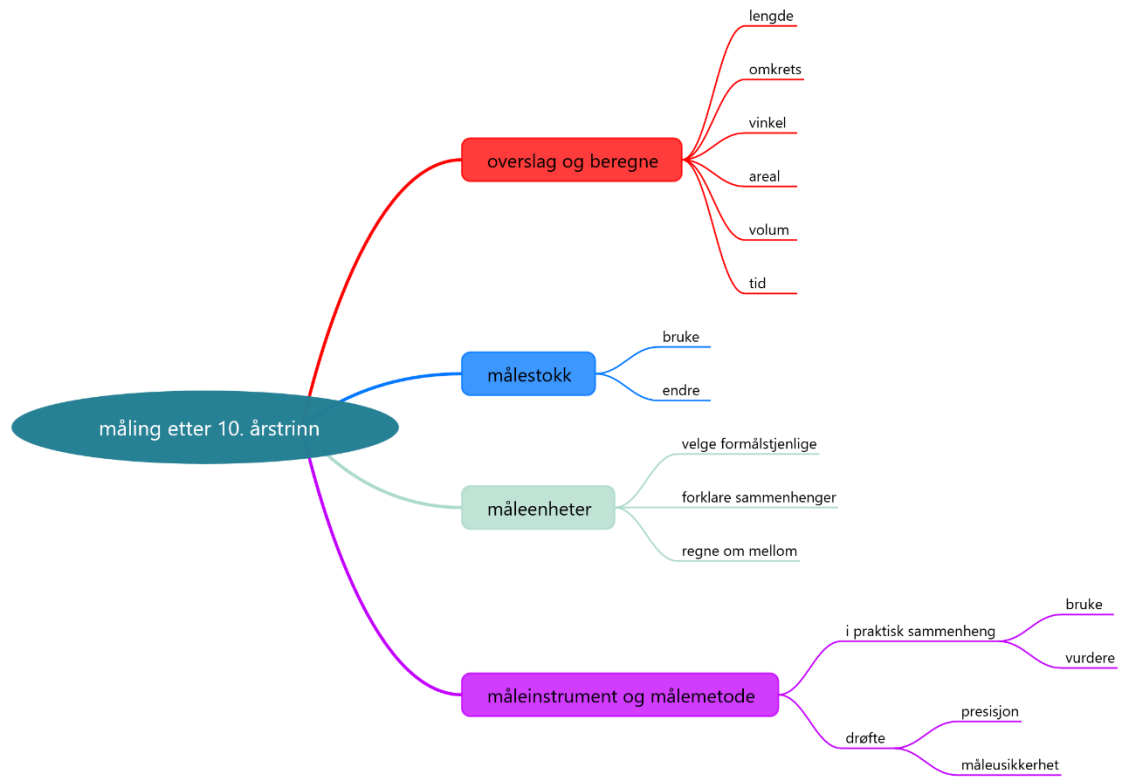




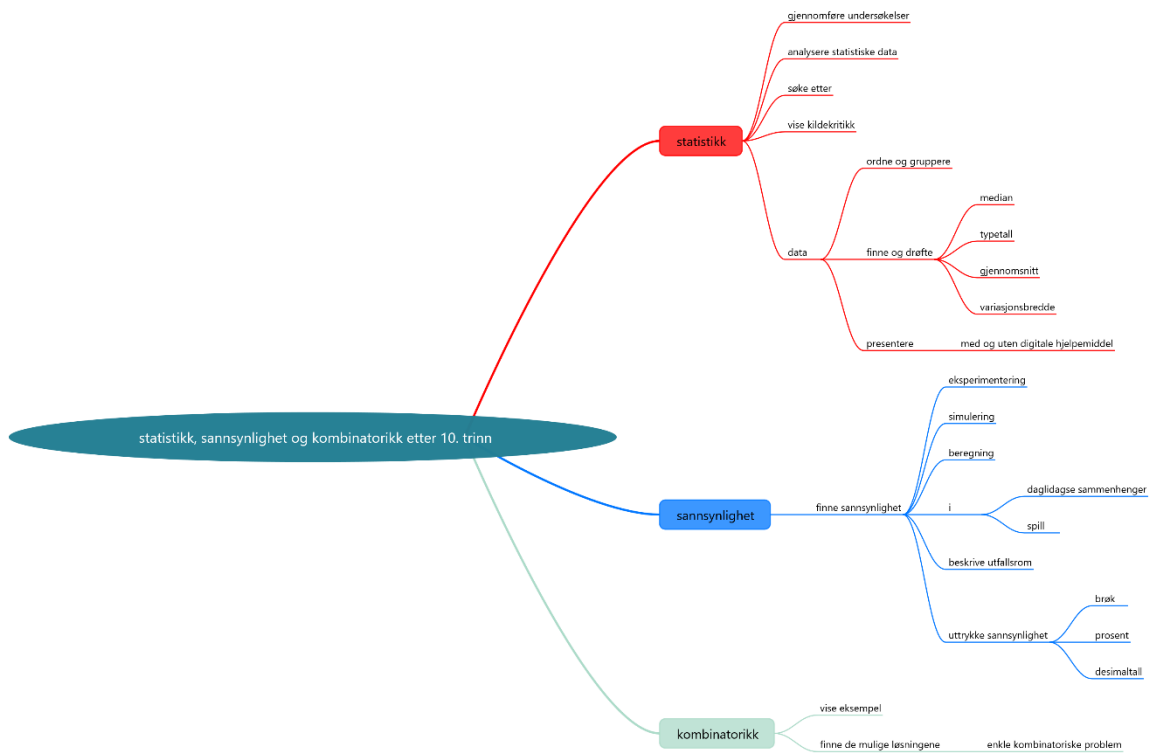


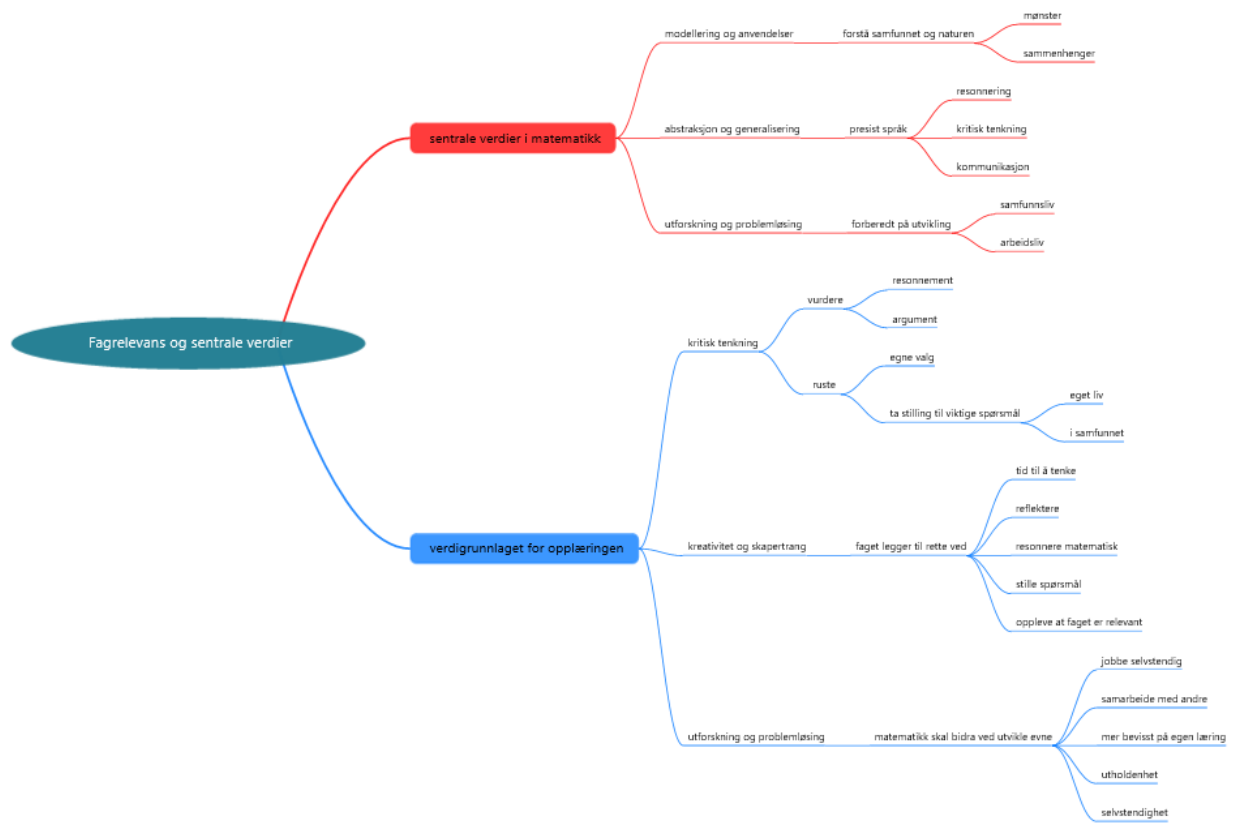


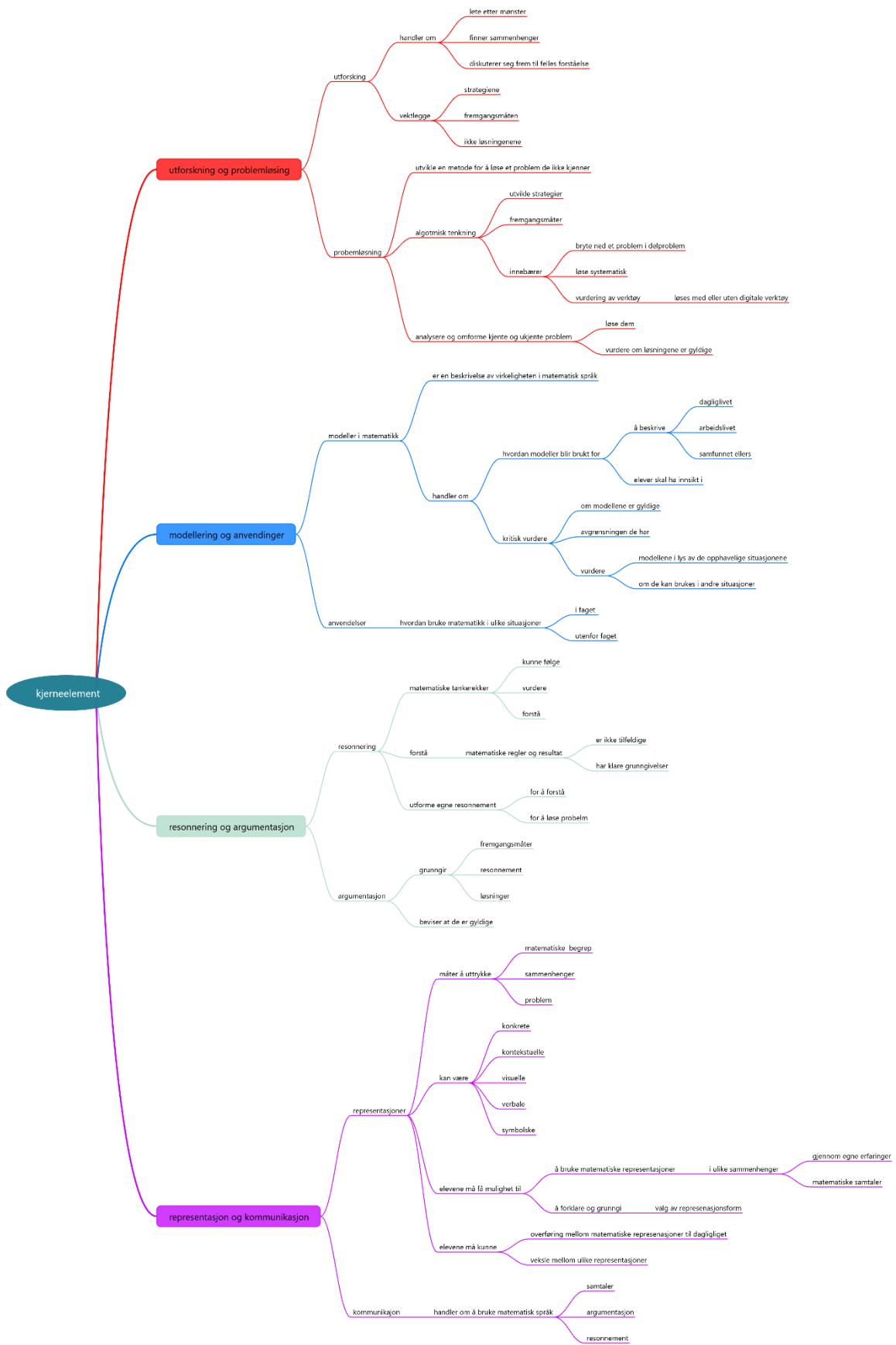
VEDLEGG 24: Måling, etter 10. trinn (LK06)

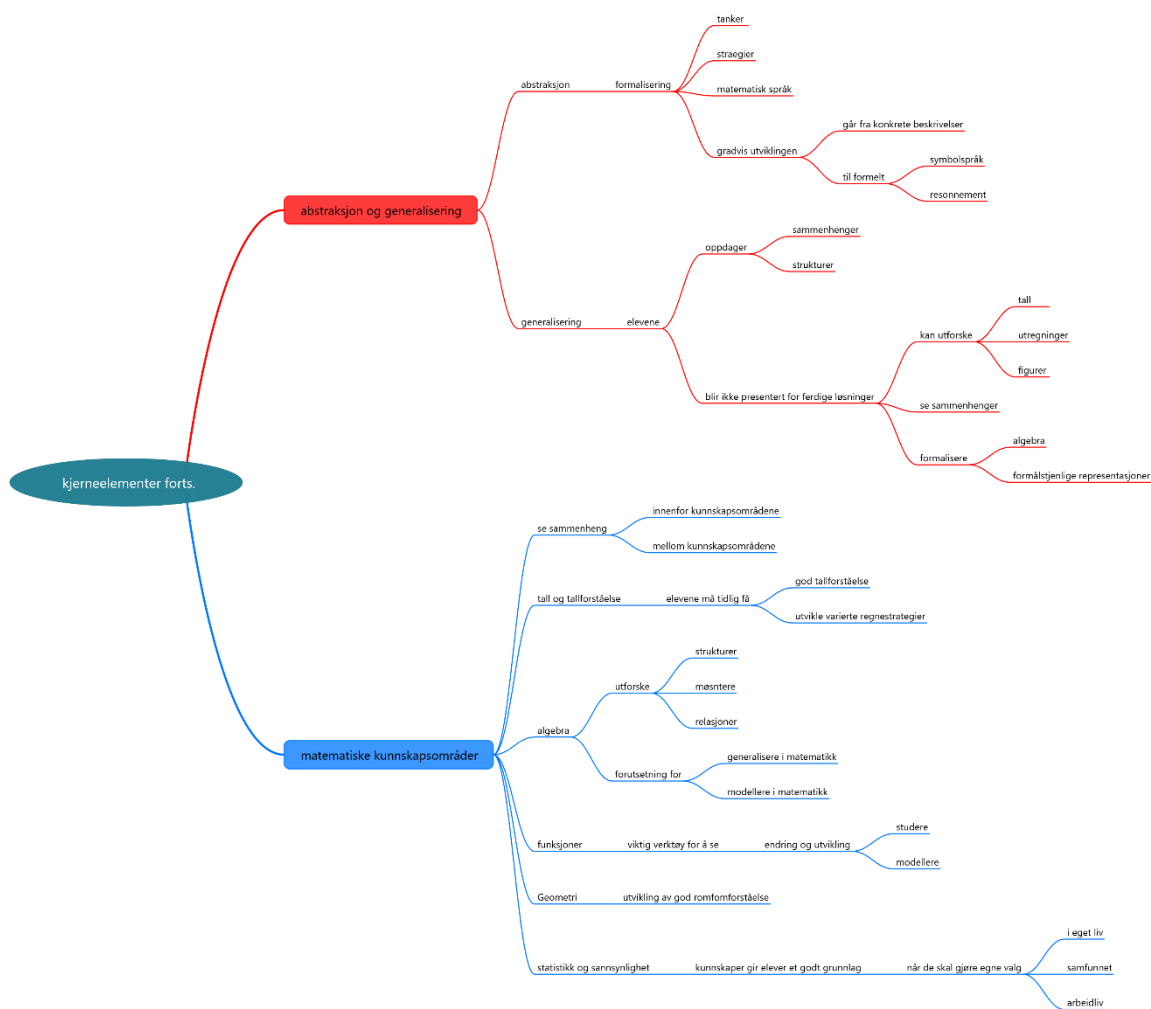


VEDLEGG 25: Statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk, etter 10. trinn (LK06)



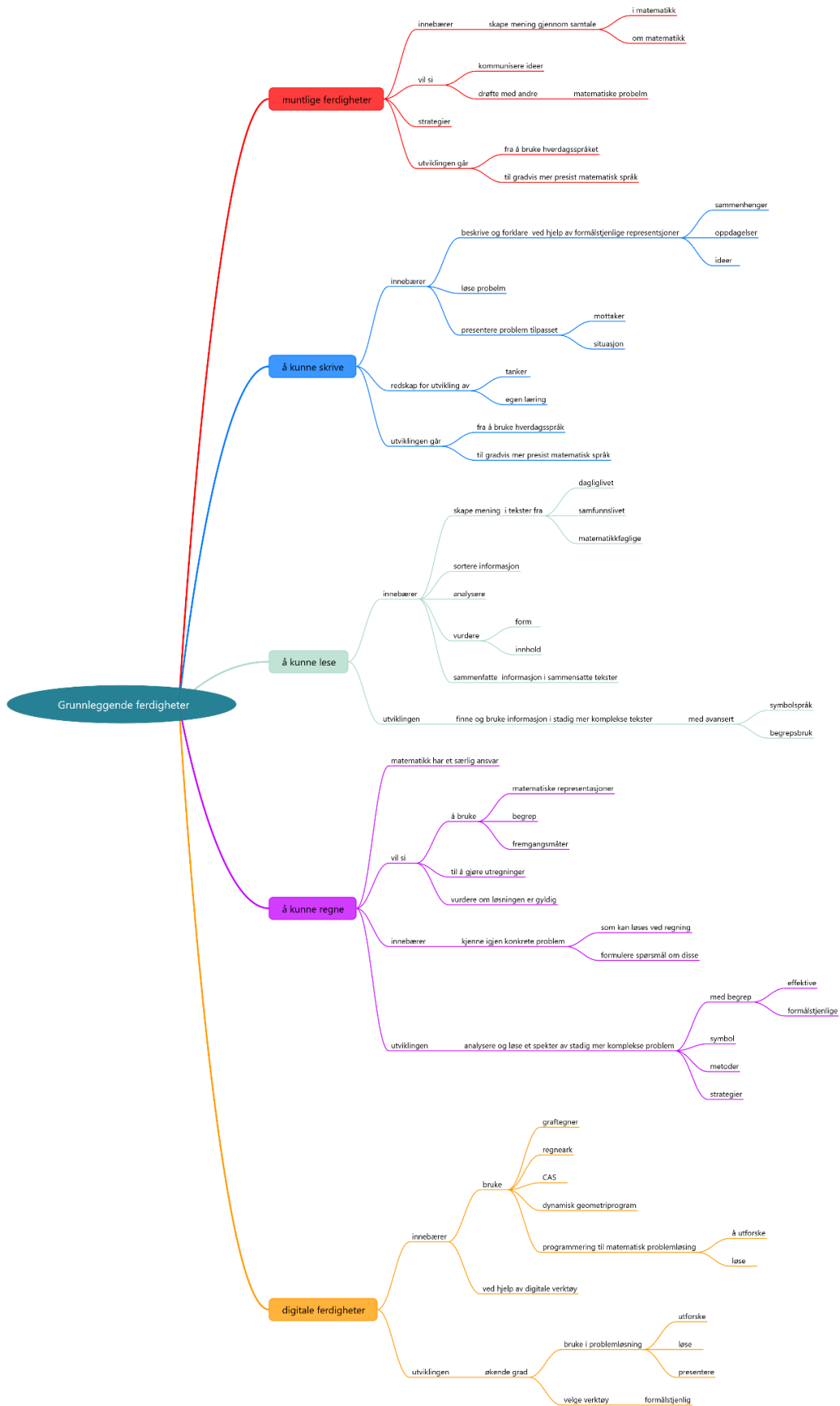




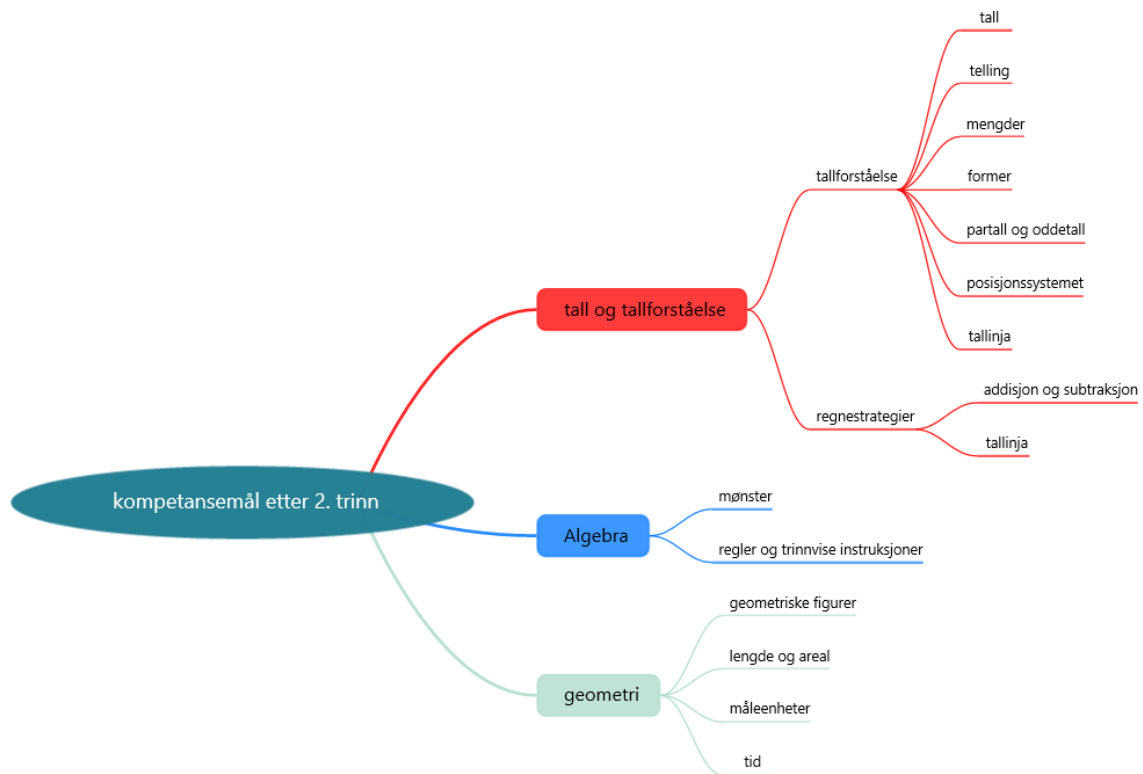


VEDLEGG 29: Tverrfaglig tema (LK20)

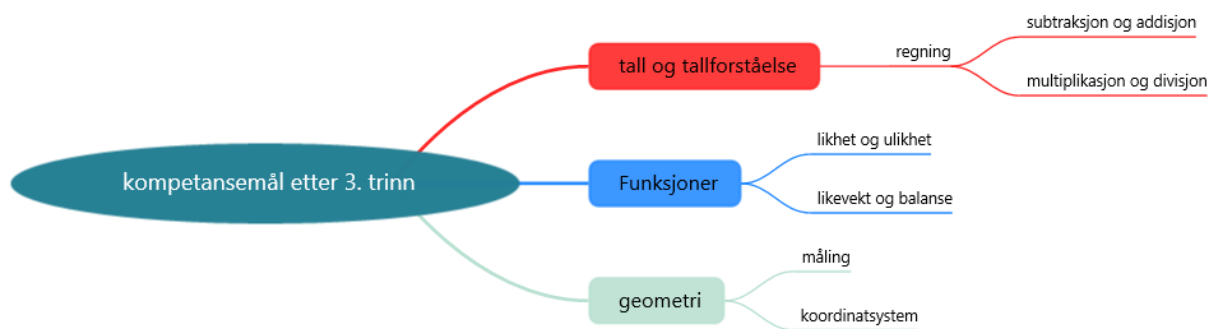




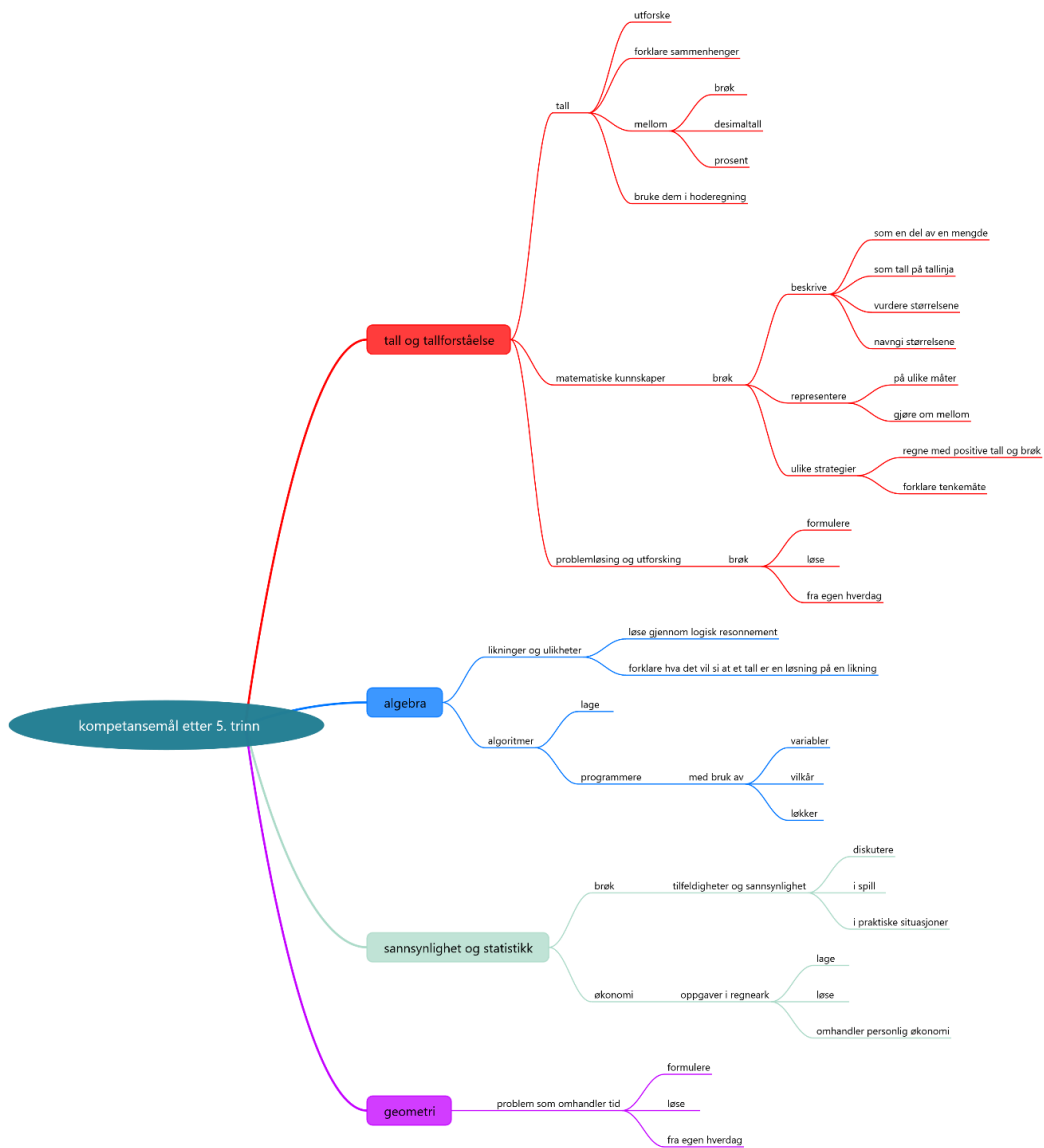
VEDLEGG 31: Kompetansemål etter 2. trinn (LK20)

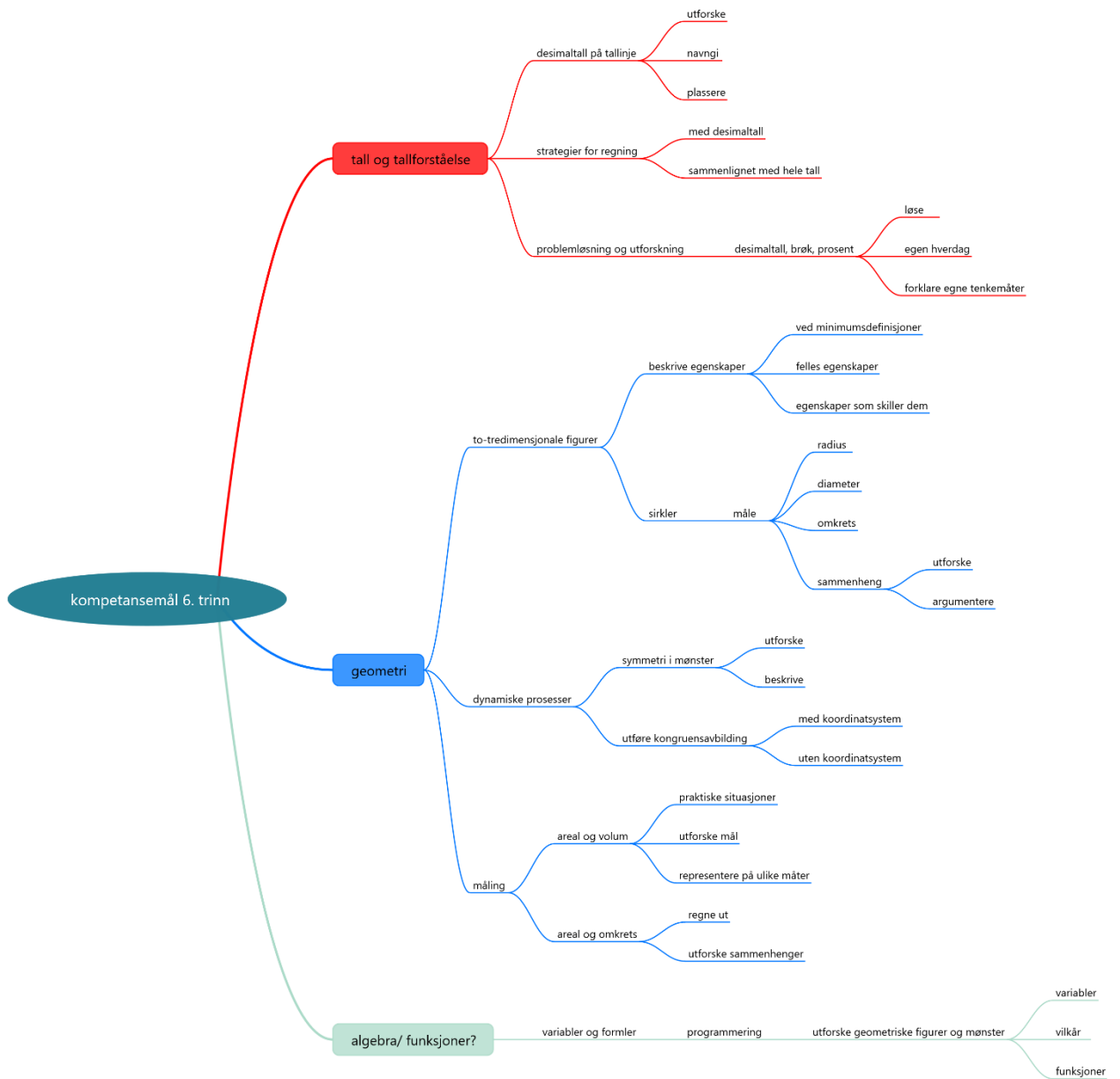


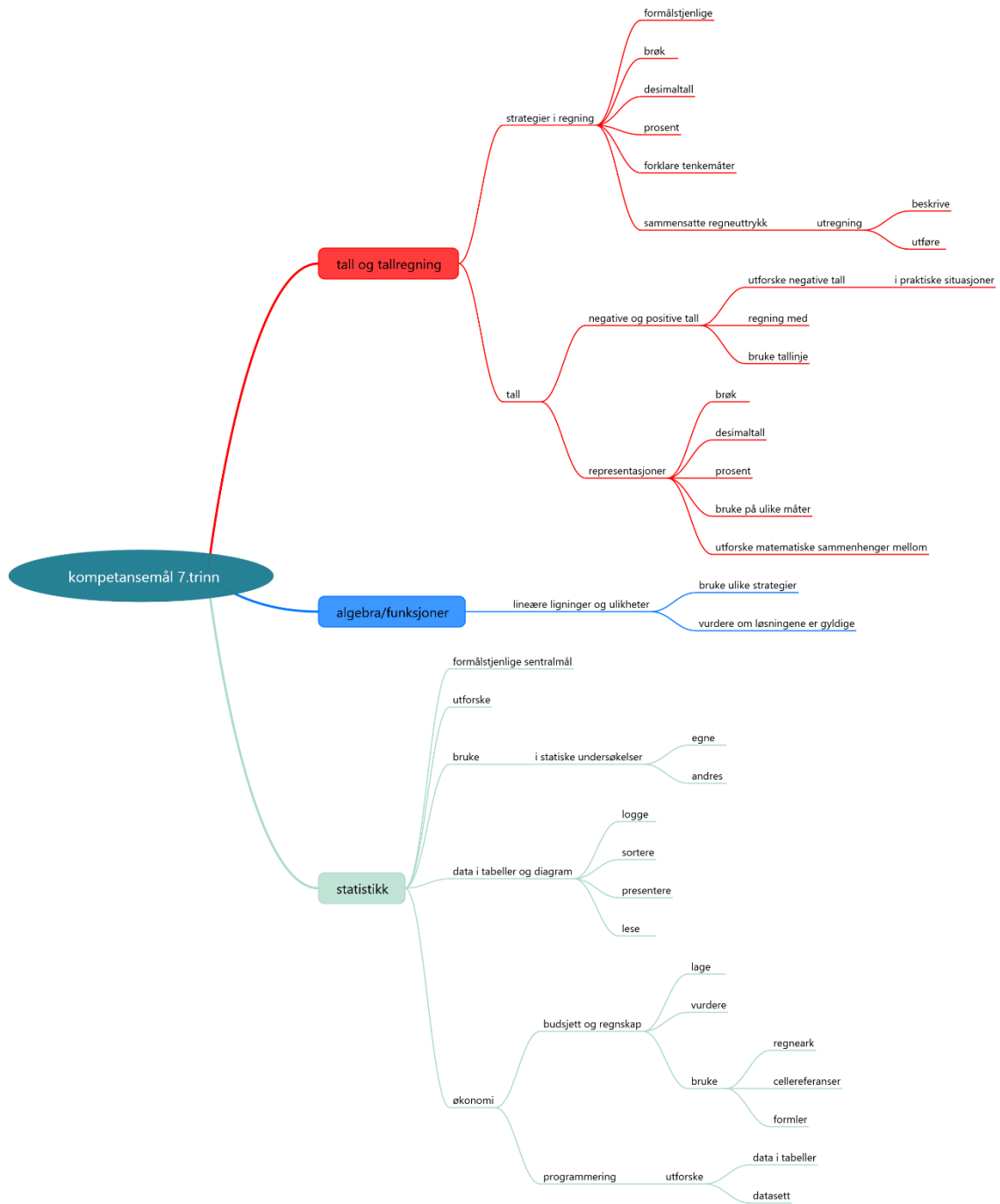
VEDLEGG 32: Kompetansemål etter 3. trinn (LK20)

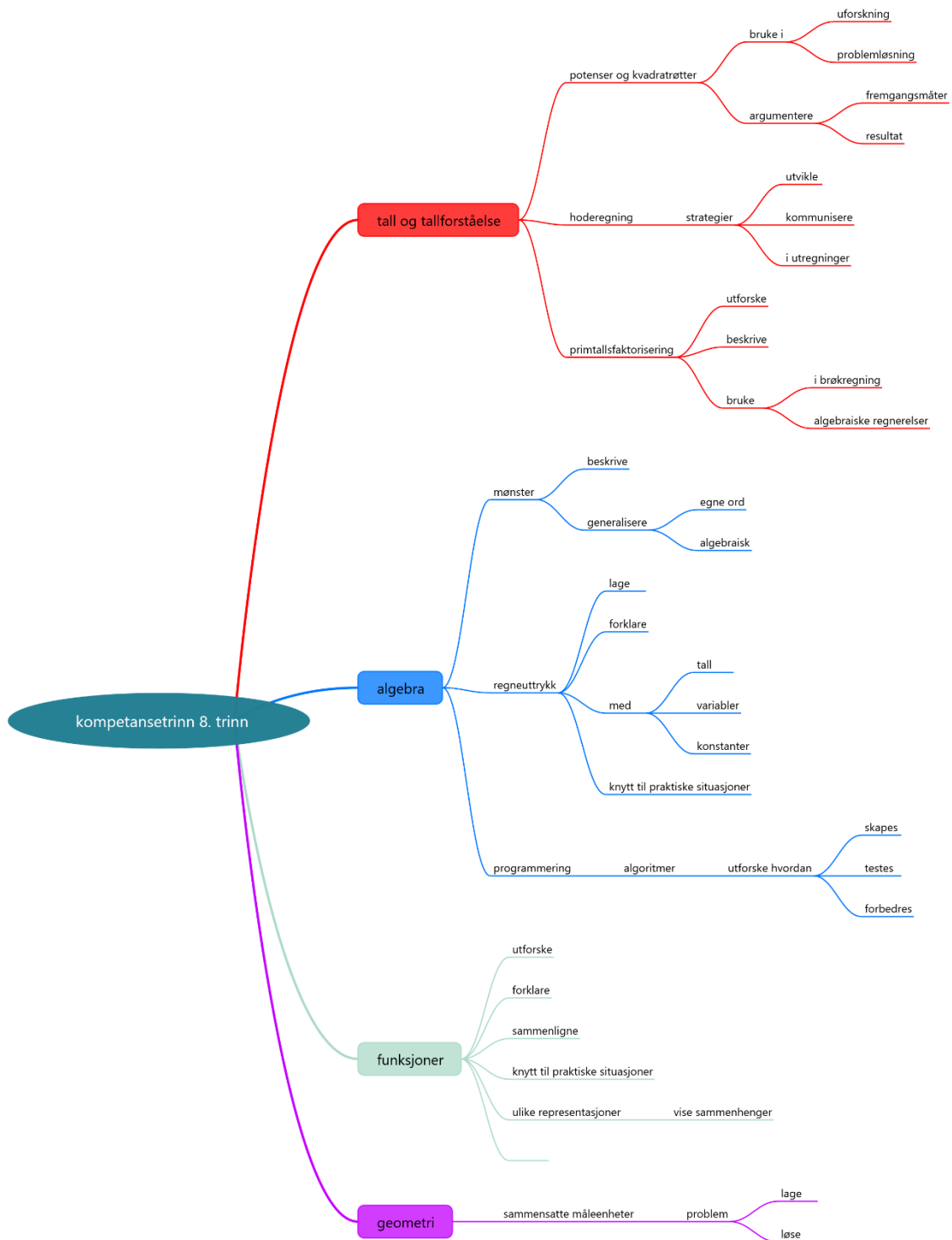


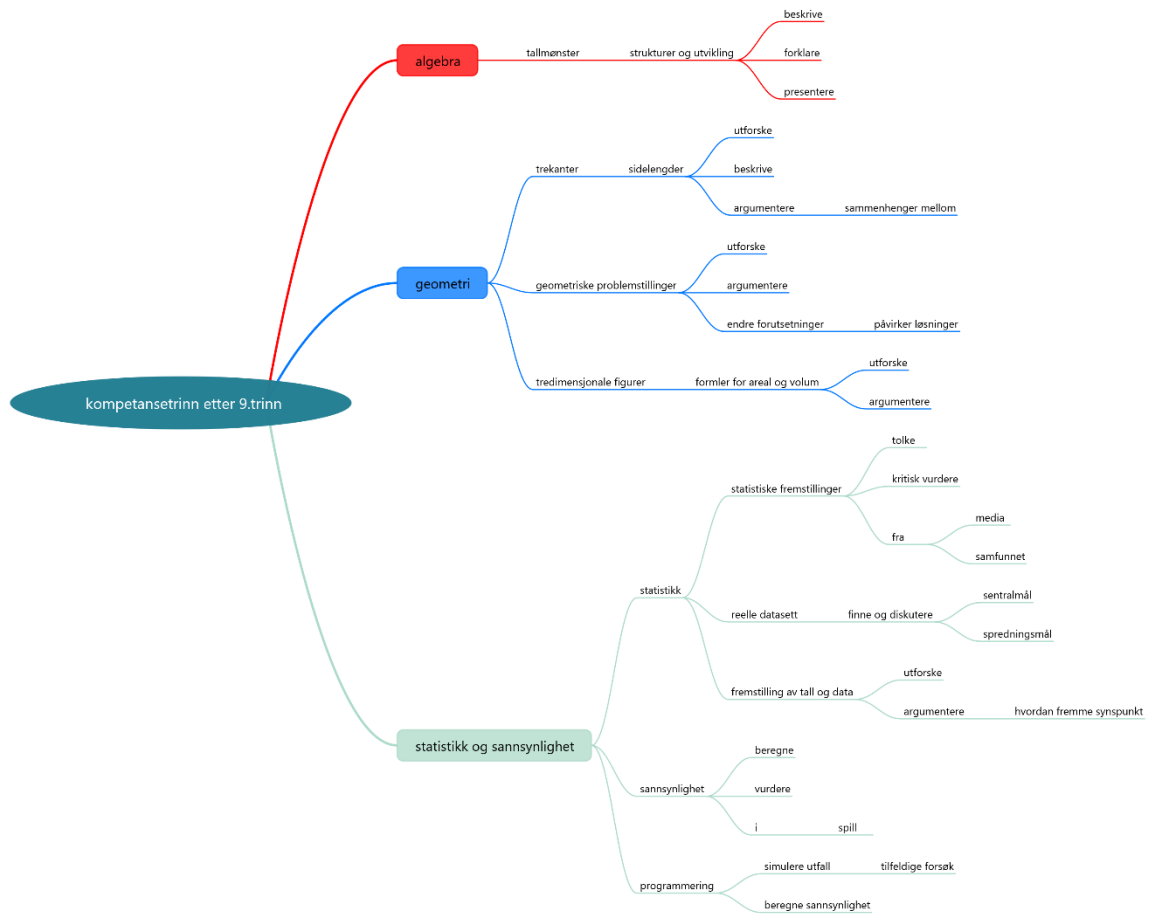


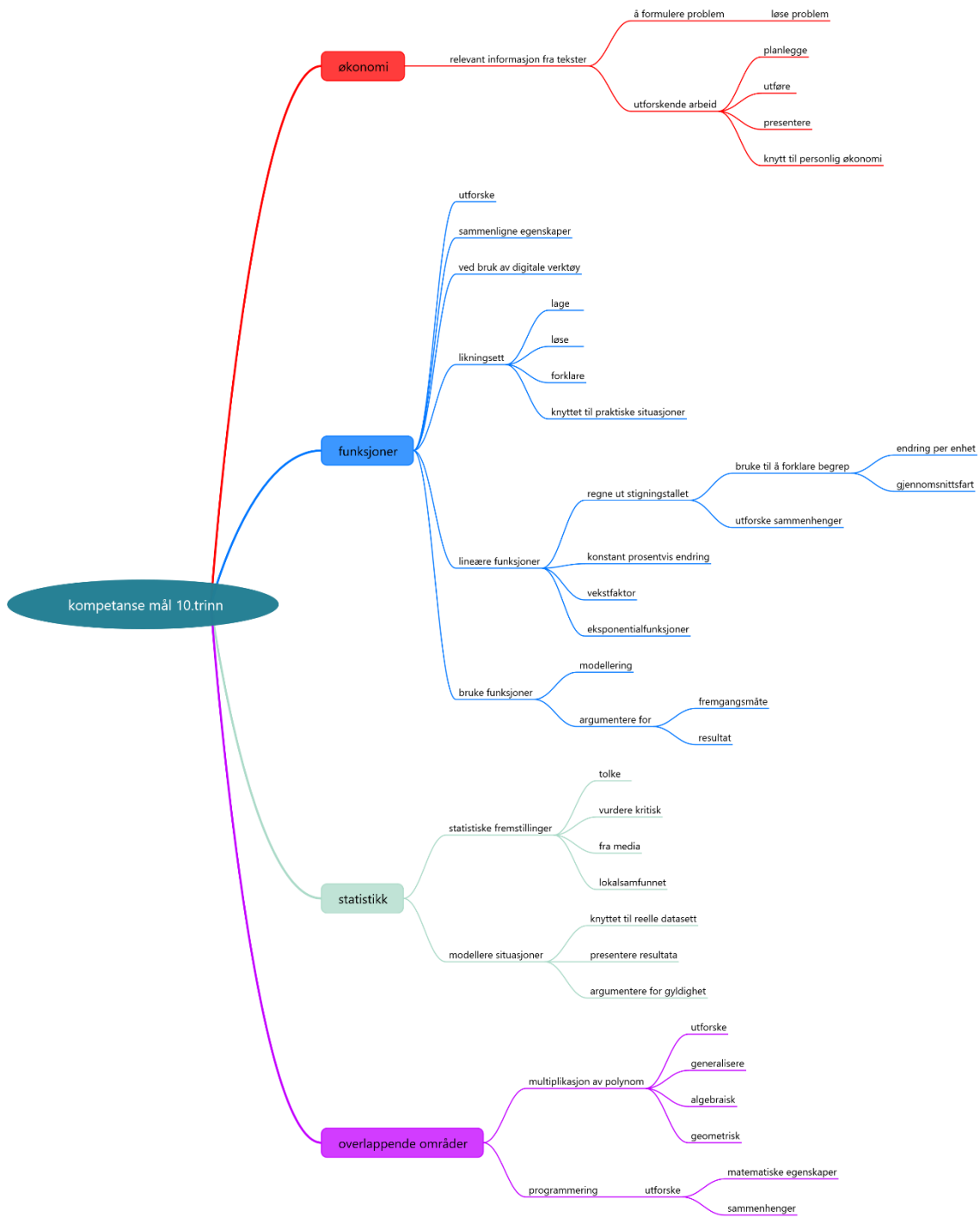














VEDLEGG 41: Undervisvurdering 3. trinn



VEDLEGG 42: Undervisvurdering etter 4. trinn (LK20)

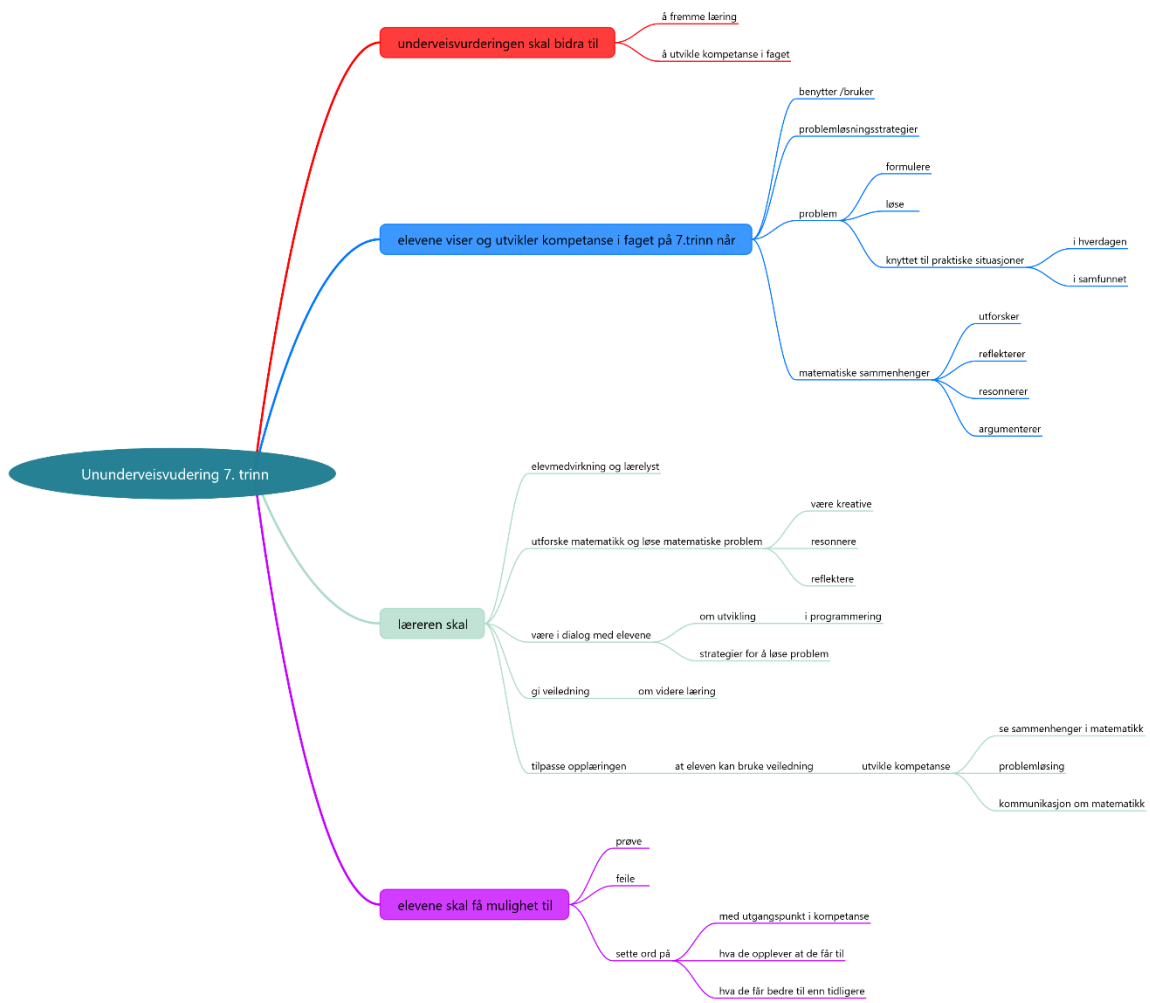




VEDLEGG 44: Undervisvurdering 6. trinn (LK20)



VEDLEGG 45: Undervisvurdering 7. trinn (LK20)



VEDLEGG 46: Undervisvurdering 8. trinn (LK20)



VEDLEGG 47: Undervisvurdering 9. trinn (LK20)



VEDLEGG 48: Undervisvurdering 10. trinn (LK20)



VEDLEGG 49: Standpunktkarakter 10. trinn (LK20)

