



GJENNOMGANG AV EMNEPLANENE I  
VIDEREUTDANNINGSTILBUD I  
MATEMATIKK I STRATEGIEN  
«KOMPETANSE FOR KVALITET» FOR  
STUDIEÅRET 2017-2018

Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen





## Innholdsfortegnelse

Bakgrunn .....	5
Metode i gjennomgangen av emneplaner .....	7
Analyse av emneplaner for Matematikk 1, 1–7 og 5–10.....	10
<i>Fellestrekk og egenart i de ulike tilbudene</i> .....	13
Analyse av emneplaner for Matematikk 2, 1–7 og 5–10.....	16
<i>Fellestrekk og egenart i de ulike tilbudene</i> .....	19
Analyse av emneplaner for Matematikk 1 og Matematikk 2, 8–13 .....	24
<i>Fellestrekk og egenart i de ulike tilbudene</i> .....	26
Noen merknader og refleksjoner .....	28
Vedlegg. Utdrag fra de nasjonale retningslinjene for matematikk i grunnskolelærerutdanningen.....	30
<i>Matematikk 1–7</i> .....	30
<i>Matematikk 5–10</i> .....	33

Våren 2017 fikk Matematikksenteret i oppdrag fra Utdanningsdirektoratet å gjennomgå emneplanene for videreutdanningstilbudene 2017/2018 i matematikk («Kompetanse for kvalitet») ut fra føringene i utlysningen av oppdraget og harmoniseringsdokumentet.

Arbeidet ble utført av Anita Valenta (anita.valenta@matematikksenteret.no ) i perioden mai–august 2017.

Rapporten er skrevet av Anita Valenta

## Bakgrunn

Utdanningsdirektoratet sendte i et brev datert 9.10.2015 en utlysning av oppdrag om å tilby videreutdanningstilbud i strategien «Kompetanse for kvalitet» til koordinerende institusjoner i lærerutdanningsregionene EVU, med kopi til universiteter og høyskoler. Utlysningen gjaldt mange fag, og det ble satt noe ulike rammer for tilbudene i de ulike fagene. For matematikk sto det at kunne søkes om tilbud på nivå 1 og 2 på 1–7 trinn, 5–10 trinn og 8–13 trinn, og at tildelingen tok sikte på et femårsperspektiv med studiestart høsten 2016. I utlysningen ble det satt noen føringer for innholdet i alle fag i tilbudet:

- *Studiene skal ha solid faglig og fagdidaktisk innhold og omfatte kunnskap om varierte arbeidsmåter i faget.*
- *Deltakerne skal få erfaring med analyse av og arbeid med læreplanen i faget og kompetansemålene, og hvordan arbeide med kompetanse i faget. Studiene skal gi kjennskap til og erfaring med bruk av de grunnleggende ferdighetene i faget.*
- *Tilpasset opplæring skal være en integrert del av arbeidsmåten i faget.*
- *Tilbudene skal ta opp vurdering av elevenes læringsutbytte, hvordan vurdering kan brukes som redskap for læringsprosessen, kjennskap til pedagogisk bruk av ulikt kartleggingsverktøy og ta opp elevmedvirkning knyttet til utvikling av kompetanse i fag og god vurderingspraksis.*
- *Tilbudene skal gi studentene erfaring med pedagogisk bruk av IKT i faget/ bruk av digitale verktøy og legge til rette for refleksjon om dette.*
- *Tilbudene skal tilrettelegges slik at deltakerne kan benytte sin praksiserfaring til drøfting og refleksjon om hvordan undervisningen i faget kan videreutvikles gjennom god planlegging og gjennomføring (didaktisk fokus på faget).*

Utdanningsdirektoratet ba videre i utlysningen om at følgende momenter ble ivaretatt:

- *Tilbudene skal være forankret i lov, forskrifter, nasjonale retningslinjer for fagene i lærerutdanningene, læreplanverket for grunnopplæringa og andre relevante styringsdokumenter.*
- *Fagplanene/ studieplanene som utvikles, skal gi uttrykk for læringsutbytte til studentene når det gjelder kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse.*
- *Arbeidskravene i studiene skal inneha ett eller flere arbeidskrav som fører til kunnskapsdeling i eget kollegium og utprøving av ny faglig og fagdidaktisk kunnskap i faget og ett eller flere arbeidskrav som innbefatter oppgaver relatert til pedagogisk bruk av IKT ut over kun bruk av læringsplattform. Dette skal fremkomme av fagplanen/ studieplanen som skal godkjennes av institusjonen og publiseres på institusjonenes hjemmesider.*
- *Tilbudene skal være praksisrettet, og deltakernes yrkespraksis skal benyttes som en del av refleksjonsgrunnlaget i studiet.*
- *Tilbudene skal i hovedsak kunne gjennomføres som nasjonale, fleksible studier og være organisert med en kombinasjon av inntil tre fellessamlinger pr. semester i tillegg til nettbasert/ digitalt tilrettelagt organisering, som omfatter både studieadministrative, pedagogiske og faglige bruksområder. Det er også mulig å ha rene nettbaserte tilbud.*

- *UH-institusjonene i regionen må harmonisere eventuelle særskilte opptakskrav og innhold i studietilbudene slik at deltakerne sikres gode overgangsmuligheter mellom ener- og toernivå i regionen. Vedlagte harmoniseringskrav i matematikk skal følges.*
- *Institusjonene skal gjennomføre interne evalueringer og regionen skal gi en samlet evalueringsrapport for tilbudene innenfor «Kompetanse for kvalitet».*

Kunnskapsdepartementet hadde nedsatt en egen ressursgruppe for matematikkfaget som hadde som mandat å harmonisere det faglige innholdet på nivå 1 og nivå 2 i matematikktilbudene (jf. nest siste punkt ovenfor). Vedlagt utlysningen var dokumentet «Harmonisering av innholdet i matematikktilbudene i ny strategi for videreutdanning av lærere», som inneholdt en oversikt over hvilke emneområder som skulle ivaretas på ulike nivåer i matematikktilbudene.

Harmoniseringsdokumentet tok for seg tilbudene i matematikk for 1.–7. og 5.–10. trinn. Det ble påpekt at videreutdanningsstudiene skulle bygge på de nasjonale retningslinjene, men tilpasses den nye realfagstrategien «Tett på realfag» og revisjonene i skolens læreplaner.

Følgende krav for alle tilbud for 1.–7. og 5.–10. trinn ble fremhevet:

- *at alle hovedområdene i grunnskolens læreplan for de aktuelle årstrinnene er dekket, og at arbeidet med tallregning, prealgebra og algebra får en sentral plass i undervisningen*
- *at modellering og problemløsning står sentralt gjennom hele utdanningen*
- *at tilpasset opplæring både for lavt- og høytpresterende elever skal vektlegges*
- *at grunnleggende ferdigheter og vurdering for læring er ivaretatt*
- *at det er arbeidskrav knyttet til utprøving av lærestoffet i eget klasserom*
- *at det er arbeidskrav knyttet til pedagogisk bruk av digitale verktøy i matematikk-undervisningen*

Videre i harmoniseringsdokumentet ble følgende føringer for Matematikk 1-tilbudene gitt:

- *at matematisk språk, kommunikasjon og argumentasjon, samt bruk av varierte representasjonsformer, vektlegges*
- *at det er et arbeidskrav knyttet til algebra/prealgebra som inkluderer utprøving i eget klasserom og refleksjon rundt undervisningskunnskap*
- *at overganger mellom hovedtrinnene får særlig oppmerksomhet (for 1.– 7. trinn skal begynneropplæringen vektlegges spesielt).*

For Matematikk 2-tilbudene ble det gitt det følgende føringer:

- *at det er økt vektlegging av formell matematisk argumentasjon og bevis*
- *at det er krav om at studentene skal utvikle overførbar dybdekunnskap innenfor et av hovedområdene i læreplanen*
- *at det er arbeidskrav knyttet til refleksjon over egen utvikling og undervisning, sett i lys av nyere forskning*

## Metode i gjennomgangen av emneplaner

Det er 50 ulike tilbud fordelt på seks ulike emner i matematikk som tilbys innen «*Kompetanse for kvalitet 2017/2018*»: Matematikk 1 og Matematikk 2 for 1.–7. trinn, Matematikk 1 og Matematikk 2 for 5.–10. trinn og Matematikk 1 og Matematikk 2 for 8.–13. trinn.

I utlysningen av oppdraget er det satt noen føringer når det gjelder innhold, arbeidskrav og rammene for alle fag. Harmoniseringsdokumentet definerer ytterligere føringer for matematikktilbudene for 1.–7. og 5.–10. trinn. Noen av føringene i harmoniseringsdokumentet er felles for Matematikk 1 og Matematikk 2-tilbudene, mens andre er definert spesifikt for Matematikk 1 / Matematikk 2. Føringene og emnene kan da settes i tre emnekategorier:

1. Matematikk 1 for 1.–7. trinn og Matematikk 1 for 5.–10. trinn (føringer gitt i utlysningen og harmoniseringsdokumentet)
2. Matematikk 2 for 1.–7. trinn og Matematikk 2 for 5.–10. trinn (føringer gitt i utlysningen og harmoniseringsdokumentet)
3. Matematikk 1 for 8.–13. trinn og Matematikk 2 for 8.–13. trinn (føringer gitt i utlysningen)

For hver kategori begynte gjennomgangen med en sammenfatning av kravene som er satt. Noen av føringene var ikke relevante for emneplaner. Et eksempel på det er: *Institusjonene skal gjennomføre interne evalueringer, og regionen skal gi en samlet evalueringsrapport for tilbudene innenfor «Kompetanse for kvalitet»*. Andre ganger var det overlappinger. Det står for eksempel i utlysningen: *Tilpasset opplæring skal være en integrert del av arbeidsmåten i faget*, mens det står i harmoniseringsdokumentet at *tilpasset opplæring både for lavt- og høytpresterende elever skal vektlegges*. En sammenfatning av de ulike føringene resulterte i et sett med punkter for analyse av emneplaner i hver av de tre emnekategoriene (tabell 1).

Analysen er gjort separat for de tre emnekategoriene. Gjennomgangen av emneplanene gikk på å analysere i hvilken grad og hvor eksplisitt de ulike punktene er tatt opp. I noen emneplaner står det om arbeidsmåter på kurset, at det vil bli brukt varierte arbeidsmåter, osv. I analysen av «varierte arbeidsmåter»-punktet ble det ikke tatt hensyn til arbeidsmåter på kurset, selv om det kan tenkes at selve undervisningen på et emne kan være variert og eksemplarisk, slik at studentene lærer implisitt om det. Analysen tar utgangspunkt i beskrivelsen av innholdet og forventet læringsutbytte i emneplanen, og hvordan teamet varierte arbeidsmåter (i grunnskolen og den videregående skolen) er representert der. Tilsvarende er det for de andre momentene. Momentene og måten de har blitt analysert på i emneplanene, er utdypet nærmere i delene av analysen.

<u>Matematikk 1, 1–7 og 5–10</u>
<p>Faglig innhold:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>A. Alle hovedområdene dekket, spesielt tallregning, prealgebra og algebra</li> <li>B. Matematisk språk, kommunikasjon og argumentasjon, representasjonsformer</li> <li>C. Overganger mellom hovedtrinnene, begynneropplæringen</li> <li>D. Varierte arbeidsmåter, spesielt modellering og problemløsning</li> <li>E. Arbeid med læreplan, kompetansemål, grunnleggende ferdigheter</li> <li>F. Tilpasset opplæring, spesielt lavtpresterende og høytpresterende elever</li> <li>G. Vurdering for læring, læringsutbytte, kartleggingsverktøy</li> </ol> <p>Arbeidskrav:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kunnskapsdeling og utprøving i eget klasserom – algebra/prealgebra</li> <li>2. Pedagogisk bruk av IKT</li> </ol>
<u>Matematikk 2, 1–7 og 5–10</u>
<p>Faglig innhold:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>A. Alle hovedområdene dekket, spesielt tallregning, prealgebra og algebra</li> <li>B. Argumentasjon og bevis</li> <li>C. Overførbar dybdekunnskap innenfor et av hovedområdene i læreplanen</li> <li>D. Varierte arbeidsmåter, spesielt modellering og problemløsning</li> <li>E. Arbeid med læreplan, kompetanse, grunnleggende ferdigheter</li> <li>F. Tilpasset opplæring, spesielt lavtpresterende og høytpresterende elever</li> <li>G. Vurdering for læring, læringsutbytte, kartleggingsverktøy</li> </ol> <p>Arbeidskrav:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kunnskapsdeling og utprøving i eget klasserom</li> <li>2. Bruk av IKT</li> <li>3. Refleksjon over egen utvikling og undervisning i lys av nyere forskning</li> </ol>
<u>Matematikk 1 og Matematikk 2, 8–13</u>
<p>Innhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Varierte arbeidsmåter</li> <li>– Arbeid med læreplan, kompetanse, grunnleggende ferdigheter</li> <li>– Tilpasset opplæring</li> <li>– Vurdering for læring, læringsutbytte, kartleggingsverktøy</li> </ul> <p>Arbeidskrav:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kunnskapsdeling og utprøving i egen klasse</li> <li>– Bruk av IKT</li> </ul>

Tabell 1. Momenter til analyse av emneplaner i hver av de tre emnekategoriene.

I tillegg til momentene som er satt opp i tabellen, kommer føringene fra utlysningen om at tilbudene skal være praksisrettet, at emneplanene skal gi uttrykk for læringsutbytte til studenten når det gjelder kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse, og at tilbudene skal være samlingsbaserte og/eller nettbaserte. Videre skal 1–7- og 5–10-tilbudene være forankret



blant annet i de nasjonale retningslinjene<sup>1</sup>. Disse punktene vil også bli kommentert separat for hver av de tre kategoriene.

På nettsiden til Utdanningsdirektoratet<sup>2</sup> er det listet opp 50 tilbud i matematikk. Emneplanene som er blitt analysert her, er de som var lenket til denne nettsiden i mai 2017. Etter første gjennomgang ble resultatene (i form av Excel-fil) sendt ut gjennom en felles e-postliste til matematikklærerutdannere i Norge. De ansvarlige for de ulike tilbudene ble bedt om å se gjennom analysen av tilbud fra sin egen institusjon og sende eventuelle korreksjoner og innspill til undertegnede. Omtrent halvparten av institusjonene sendte svar. Noen svarte at analysen av deres tilbud så greit ut. Noen påpekte mulige feil, og de ble da vurdert og i noen tilfeller rettet opp. I flere innspill påpekte institusjonene at et gitt tema er tatt opp i emnet, selv om det ikke er eksplisitt nevnt i emneplanen. Videre ble det påpekt i noen tilfeller at enkelte temaer ble fordelt mellom Matematikk 1 og Matematikk 2 (når institusjonen tilbyr begge), slik at man kan gå mer i dybden.

---

<sup>1</sup> 8–13-utdanningen hadde ikke nasjonale retningslinjer i 2015 da utlysningen ble sendt ut.

<sup>2</sup> <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/etter-og-videreutdanning/studietilbud/#g=alle&d=matematikk>

## Analyse av emneplaner for Matematikk 1, 1–7 og 5–10

I studieåret 2017/2018 er det 12 tilbud innen Matematikk 1 1–7, og 10 tilbud innen Matematikk 1 5–10. To av tilbudene på 1–7 og to av tilbudene på 5–10 er helt nettbasert, resten er en kombinasjon av nett- og samlingsbasert kurs. Emneplanene er analysert med utgangspunkt i punktene i tabell 1, og i gjennomgangen ble det brukt koder, 0, 1, 2 og 3, der 0 står for «nevnes ikke i emneplanen», og 3 står for «temaet eller begrepene er med i emneplanen, eksplisitt og tydelig». Underveis i gjennomgangen ble det utviklet mer spesifikk beskrivelse av kodene for de ulike punktene. Kodene er presentert i tabell 2 for å gi mer innblikk i emneplanene og måten de er blitt analysert på.

<p><b>A. Alle hovedområdene dekket, spes. tallregning, prealgebra<sup>3</sup> og algebra</b></p> <p>0 – ikke alle hovedområder</p> <p>1 – alle hovedområder, ikke spesifikt om tall/prealgebra/algebra</p> <p>2 – alle, ikke eksplisitt om prealgebra eller algebra</p> <p>3 – alle, fremhever tall/prealgebra/algebra</p>	<p><b>B. Matematisk språk, kommunikasjon og argumentasjon, representasjonsformer</b></p> <p>0 – nevnes ikke</p> <p>1 – et av begrepene er med</p> <p>2 – to eller tre av begrepene er med</p> <p>3 – alle begrepene er eksplisitt med</p>
<p><b>C. Overganger mellom hovedtrinnene, begynneropplæring</b></p> <p>0 – nevnes ikke</p> <p>1 – begynneropplæringen, men ikke eksplisitt om overganger</p> <p>2 – ikke eksplisitt om overganger, men «kunnskap om barnehage og ungdomsskole»</p> <p>3 – eksplisitt om ulike overganger, begynneropplæringen</p>	<p><b>D. Varierte arbeidsmåter, spes. modellering og problemløsning</b></p> <p>0 – nevnes ikke</p> <p>1 – ikke eksplisitt om varierte arbeidsmåter, men noen tilsvarende formuleringer</p> <p>2 – eksplisitt om varierte arbeidsmåter, men nevner ikke spesifikt modellering og/eller problemløsning</p> <p>3 – alle tre begrepene er med</p>
<p><b>E. Arbeid med læreplan, kompetansemål, grunnleggende ferdigheter</b></p> <p>0 – nevner ikke læreplan, kompetansemål, grunnleggende ferdigheter</p> <p>1 – grunnleggende ferdigheter tatt opp selv om begrepet kanskje ikke brukes eksplisitt</p> <p>2 – nevner eksplisitt læreplan, arbeid med grunnleggende ferdigheter</p> <p>3 – nevner eksplisitt læreplan, arbeid med kompetansemål og grunnleggende ferdigheter</p>	<p><b>F. Tilpasset opplæring, spesielt lavtpresterende og høytpresterende elever</b></p> <p>0 – nevnes ikke</p> <p>1 – tilpasset opplæring er ikke med eksplisitt, men det brukes relaterte formuleringer (ulike elever eller forkunnskaper)</p> <p>2 – «tilpasset opplæring» brukes eksplisitt, nevner matematikkvansker</p> <p>3 – bruker eksplisitt begrepene TO, lavtpresterende og høytpresterende elever</p>
<p><b>G. Vurdering for læring, læringsutbytte, kartleggingsverktøy</b></p> <p>0 – nevnes ikke</p> <p>1 – ikke eksplisitt, men gjennom andre formuleringer (vurdere elevers tankemåter, legge til rette for læring, ulike vurderingsformer)</p> <p>2 – nevner eksplisitt vurdering for læring og/eller kartleggingsverktøy, bruker ikke begrepet «læringsutbytte», men noe tilsvarende</p> <p>3 – eksplisitt om vurdering for læring, læringsutbytte og kartleggingsverktøy</p>	<p><b>Arbeidskrav 1 Kunnskapsdeling og utprøving i eget klasserom (innen algebra/prealgebra)</b></p> <p>0 – nevnes ikke</p> <p>1 – utprøving, ikke spesifisert tema</p> <p>2 – utprøving og kunnskapsdeling, ikke definert tema</p> <p>3 – utprøving (og kunnskapsdeling), prealgebra/algebra</p> <p><b>Arbeidskrav 2 Pedagogisk bruk av IKT</b></p> <p>0 – nevnes ikke</p> <p>1 – IKT nevnt som tema i emneplanen, men obligatoriske arbeidskrav ikke tydelig definert</p> <p>3 – IKT med i emneplanen som obligatorisk arbeidskrav</p>

Tabell 2. Koder brukt i gjennomgangen av emneplaner i Matematikk 1, 1–7 og 5–10

<sup>3</sup> Begrepet *prealgebra* ble likestilt med *overgang fra tallregning til algebra* i analysen.

Ved bruk av de ulike punktene og kodene som beskrevet i tabell 2, ble resultatene av gjennomgangen av emneplanene for Matematikk 1 1–7 og Matematikk 1 5–10 som i tabell 3.

	A tema	B komm.	C overganger	D arbeids.	E læreplan	F tilpasset	G vurdering	1 utpr	2 IKT
1–7, NU Levanger	2	2	0	2	0	2	2	2	3
1–7, NU Nesna	3	3	3	3	2	2	2	0	1
1–7, NTNU	3	3	1	2	2	2	2	2	3
1–7, UiT	3	2	0	2	2	2	1	0	1
1–7, UiA, nettbasert	3	2	1	2	2	3	2	1	0
1–7, UiS	3	3	3	2	2	2	2	2	3
1–7, HiOA	3	3	3	3	2	2	2	3	3
1–7, HSN, Horten	3	3	3	2	2	2	2	3	1
1–7, HiØ, Halden	3	3	3	2	2	2	2	2	3
1–7, HiV, Volda	3	3	3	2	2	2	2	2	3
1–7, HVL, Bergen	3	3	3	2	1	2	2	2	3
1–7, HVL, nettbasert	3	2	3	2	2	2	2	2	1
5–10, NU Levanger	2	2	0	2	0	1	2	2	3
5–10, UiT	3	2	0	2	2	2	1	0	1
5–10, UiA, nettbasert	3	2	0	1	2	3	2	3	3
5–10, HiOA	3	3	3	3	2	3	3	3	3
5–10, HSN, Horten	3	3	3	2	2	2	2	2	1
5–10, HiØ, Halden	3	3	3	2	3	3	3	2	3
5–10 HiV, Volda	3	3	3	2	2	3	3	2	3
5–10, HVL, Stord	3	3	3	2	2	2	3	3	1
5–10, HVL, Bergen	3	3	3	2	3	2	3	2	3
5–10, HVL, nettbasert	3	2	3	3	2	2	2	1	3

Tabell 3. Resultatet av gjennomgangen av emneplanene i Matematikk 1 1–7 og Matematikk 1 5–10

Emneplanene for «Kompetanse for kvalitet» tar utgangspunkt i de nasjonale retningslinjene for Matematikk 1-emnet i 1–7- og 5–10-utdanningene, og mange av formuleringene fra retningslinjene går igjen i emneplanene som er blitt analysert. Retningslinjene for 1–7- og 5–10-utdanning, som var gjeldende i 2015 (da utlysningen er datert), er vedlagt dette dokumentet.

De første tre punktene (A, B og C) er alle eksplisitt tatt opp i de nasjonale retningslinjene. I alle emneplaner innen Matematikk 1, 1–7 og 5–10, er *hovedområdene fra læreplanen dekket, og tallregning, prealgebra og algebra fremheves* i de aller fleste (punkt A).

Punkt B, *matematisk språk, kommunikasjon og argumentasjon og representasjonsformer*, omfatter fire (delvis forskjellige) aspekter ved matematikk og matematikkundervisning. I alle emneplanene nevnes minst to, som oftest kommunikasjon og argumentasjon.

Når det gjelder punkt C, *overganger mellom hovedtrinnene og begynneropplæringen*, nevnes overgangene mellom barnehage og skole og mellom barneskole og ungdomsskole i de fleste emneplanene, mens i noen emneplaner er det bare arbeid med begynneropplæringen som er tatt opp eksplisitt.

*Varierte arbeidsmåter* (punkt D) er et krav i utlysningen, mens harmoniseringsdokumentet fremhever *spesielt modellering og problemløsning*. I alle emneplanene legges det opp til arbeid med varierte arbeidsmåter, men det er ofte brukt andre begreper enn modellering og problemløsning, for eksempel utforskning og resonnering.

I utlysningen fremheves *arbeid med læreplan, kompetansemål og grunnleggende ferdigheter* (punkt E) som sentrale. Grunnleggende ferdigheter fremheves også i harmoniseringsdokumentet. Arbeid med grunnleggende ferdigheter i matematikk og arbeid med *regning i alle fag* nevnes i de fleste emneplanene. «Deltakerne skal få erfaring med analyse av og arbeid med læreplanen i faget og kompetansemålene», står det i utlysningen. Læreplanen nevnes eksplisitt i de aller fleste emneplanene, men oftest som arbeid med eller kjennskap til læreplanen. Begrepet *kompetansemål* nevnes ikke i de nasjonale retningslinjene, og er nevnt eksplisitt bare i to av emneplanene.

I nesten alle emneplanene nevnes *tilpasset opplæring* (punkt F) eksplisitt, men lavtpresterende og høytpresterende elever nevnes bare i et fåtall, noe som er i samsvar med de nasjonale retningslinjene der lavtpresterende og høytpresterende elever ikke nevnes eksplisitt. I flere emneplaner nevnes spesielt arbeid med matematikkvansker.

Punkt G er *vurdering for læring, læringsutbytte, kartleggingsverktøy*. I de fleste fagplanene nevnes vurdering, vurderingsformer og kartleggingsverktøy. Av og til er dette ikke så eksplisitt, og det brukes for eksempel ikke begrepet *vurdering for læring*, men *vurdere elevers strategier* og lignende. Begrepet *læringsutbytte* er nevnt bare i et fåtall av emneplanene, og ikke i de nasjonale retningslinjene.

#### Arbeidskrav:

1. Kunnskapsdeling og utprøving er definert som et krav i utlysningen, og harmoniseringsdokumentet spesifiserer utprøving knyttet til prealgebra/algebra. I nesten alle fagplaner er det spesifisert at minst ett av de obligatoriske arbeidskravene går på utprøving av en aktivitet i egen klasse, men bare et fåtall definerer det faglige innholdet i det. Kunnskapsdeling er eksplisitt nevnt i flere av fagplanene.
2. Ifølge utlysningen skal alle emner inneholde et obligatorisk arbeidskrav om pedagogisk bruk av IKT. Det nevnes også i harmoniseringsdokumentet. De aller fleste emneplanene

spesifiserer at et av arbeidskravene vil handle om det. Noen få emneplaner er lite konkrete angående innholdet i de obligatoriske arbeidskravene, og nevner ikke spesielt arbeid med IKT (selv om noen av dem nevner det som en del av innholdet i kurset).

#### Fellestrekk og egenart i de ulike tilbudene

I alle tilbudene legges det opp til at deltakerne skal bruke sin praksis i skolen til utprøving og refleksjon, noe som er i samsvar med føringene i utlysningen.

Alle tilbudene er på 30 studiepoeng og er delt i to delemner, ett som tas om høsten, og ett som tas om våren. Som oftest kalles disse delemnene *Del 1* og *Del 2*, eller tilsvarende. I noen av tilbudene har delemnene mer utfyllende navn som tar utgangspunkt i matematiske emner som inngår i dem. Et eksempel er Matematikk 1 1–7 fra Halden, som har delemnene *Tall og algebra* og *Geometri, måling, statistikk og sannsynlighet*. Andre ganger er navnene en kombinasjon av matematiske og didaktiske tema, som i Agder, der Matematikk 1 1–7 har delemnene *Tallforståelse, algebra og funksjoner* og *Geometri, statistikk, sannsynlighet og begynneropplæring*. Et annet eksempel er tilbudet på 5–10 fra Volda, der delemnene er *Grunnleggende tallære, algebra og didaktikk* og *Geometri, funksjonslære, algebra, statistikk og sannsynlighet*. Tilbudene fra Bergen skiller seg ut ved å ta utgangspunkt i bare matematikdidaktiske tema. På 1–7 er delemnene kalt *Begynneropplæring i matematikk* og *Matematikkfagets betydning som allmenndannende fag*, på 5–10 er delemnene *Lærerrollen og undervisningsmetoder i matematikkfaget* og *Elevens kunnskapsgrunnlag og tilpasset opplæring i matematikkfaget*.

I alle tilbudene er læringsutbyttet uttrykt som kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse. Tilbudene fra Tromsø skiller seg ut her ved å dele kunnskapskategorien inn i matematisk kunnskap, kunnskap om elevenes matematiske tenkning og kunnskap om undervisning i matematikk. Som oftest i tilbudene er det en kort introduksjon til emnet i sin helhet, før emneplanene for delemnene presenteres og læringsutbyttet beskrives nærmere i dem. I noen av tilbudene (f.eks. fra Stord) presenteres først læringsutbyttet i en felles del, og så inneholder emneplanene for hvert delemne egne læringsutbytteformuleringer. Det gjør emneplanen som helhet nokså omfattende og uoversiktlig. I noen tilfeller, som i 5–10-tilbudet fra HSN, er det heller ikke helt samsvar mellom læringsutbytteformuleringene for emnet i sin helhet (som er uttrykt gjennom kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse) og emneplanene for delemnene (der læringsutbyttet er definert bare innen kunnskap).

Både matematikk i lærerutdanningen og tilbudene innen videreutdanning skal bygge på de nasjonale retningslinjene, og formuleringene fra disse retningslinjene går igjen i større eller mindre grad i de aller fleste emneplanene. En emneplan som følger de nasjonale retningslinjene i veldig stor grad, er emneplanen for 1–7 fra Trondheim. Noen ganger inneholder emneplanen også læringsutbytteformuleringer som ikke er nevnt i de nasjonale retningslinjene eller andre emneplaner. Eksempler på det:

- *studentene skal ha kunnskap om kritikken av tradisjonell undervisning, og om inquirybasert undervisningsmetodikk (Levanger)*
- *kjennskap til etnomatematikk (Tromsø)*

Emneplanene for nettbaserte tilbud fra HVL (Sogndal) skiller seg ut ved å være mer kortfattede enn de nasjonale retningslinjene, og formuleringene som brukes, er også annerledes. Et av tilbudene som skiller seg ut ved å ha nokså detaljerte læringsutbytteformuleringer og en del formuleringer som avviker fra de nasjonale retningslinjene, er 5–10-tilbudet ved UiA. Noen eksempler på læringsutbytteformuleringer:

- *kunne bruke de fire regneartene innen hele tall, desimaltall, brøk og potenser; omforme tall mellom brøk, desimaltall og prosent, utføre regning i andre tallsystemer og omgjøre tall fra ett til et annet tallsystem*
- *kunne gjengi og begrunne grunnleggende egenskaper og regneregler for naturlige tall, heltall, rasjonale tall, reelle tall og komplekse tall*
- *kunne forklare og bruke divisjonslemmaet og Euklids algoritme*
- *kunne forklare og anvende Pytagoras og Thales setning*
- *kunne analysere og vurdere forslag til å takle vanlige pedagogiske utfordringer og gjenkjenne og korrigere misoppfatninger*

De fleste institusjonene velger å fremheve eller beskrive mer detaljert ulike aspekter fra de nasjonale retningslinjene, og det er noe forskjellig hvilke aspekter det gjelder. For eksempel beskrives undervisningskunnskap i matematikk nokså detaljert i tilbudene fra Tromsø gjennom læringsutbytteformuleringer som

- *bruke den matematiske kunnskapen sin til å vurdere kva som er matematisk haldbart og ikkje, i samtale med elevar, i diskusjonar i klasserommet og i vurdering av lærebøker*
- *bruke den matematiske kunnskapen sin til å vurdere kva som er sentralt og mindre sentralt i eit pensum, og prioritere og tilpasse undervisninga ut frå dette*
- *bruke kunnskapen sin om læreplanar til å vurdere om lærebøker og eiga undervisning oppfyller krava som er sette*
- *kan legge til rette for progresjon i eleven si læring av grunnleggande ferdigheiter*

I de nasjonale retningslinjene er det matematiske innholdet beskrevet nokså kortfattet, og flere universiteter og høyskoler velger å utdype det mer detaljert i sin beskrivelse av innhold. Et eksempel er 5–10-tilbudet fra Halden:

- *De fire regneartene innen hele tall, desimaltall, brøk og potenser*
- *Overgangen mellom brøk, desimaltall og prosent*
- *Regning i andre tallsystemer*
- *Overgang fra aritmetikk til algebra: eksperimentering og generalisering av figurtall og andre tallmønster*
- *Regnearket: lage egne formler og bruke ferdiglagde formler*
- *Hoderegning – ulike strategier*

- *Ferdighetstrening i algebra*
- *Enkel tallære: partall, oddetall, primtall, faktorisering, delelighet*
- *Utvidelse av tallområdet fra hele tall til reelle tall*
- *Ligninger og ulikheter av første grad med og uten brøk. Løsning grafisk og ved regning, på papir og digitalt*
- *Ligninger med to ukjente: ulike løsningsmetoder, med og uten tekst, på papiret og digitalt*
- *Funksjonsbegrepet, definisjonsmengde og løsningsmengde*
- *Lineære, proporsjonale og omvendt proporsjonale funksjoner. Praktiske oppgaver som utgangspunkt.*
- *Ulike representasjonsmåter for funksjoner: tekst, situasjon, graf, algebra, tabell*
- *Bruk av GeoGebra i funksjonslære*

Mens det matematiske innholdet er beskrevet mer detaljert under overskriften «Innhold» i tilbudet fra Halden ovenfor, er det i andre tilbud gjort gjennom formuleringer av læringsutbyttet, som i 5–10-tilbudet fra Agder.

I flere andre tilbud beskrives det matematiske innholdet mindre detaljert og (nesten) bare i formuleringer som «undervisningskunnskap i ...», slik det også er formulert i de nasjonale retningslinjene. I 5–10-tilbudet fra Bergen står det: *De matematiske temaene er geometri, funksjonslære, statistikk og sannsynlighet*. Som læringsutbytte står det:

- *har god undervisningskunnskap i matematikken elevene arbeider med på trinn 5–10 innenfor geometri og måling, funksjoner, statistikk og sannsynlighet*
- *har kunnskap om matematikkfagets innhold på de ulike trinnene i grunnskolen og i videregående skole innenfor de matematiske emnene geometri og måling, funksjoner, statistikk og sannsynlighet*
- *har kunnskap om matematikkens historiske utvikling knyttet til funksjons- og sannsynlighetsbegrepet*

Utover dette inneholder ikke emneplanen flere detaljer om det matematiske innholdet. Det er ikke åpenbart at presiseringer knyttet til det matematikkfaglige innholdet fører til mer, mindre og/eller annerledes arbeid med det matematiske innholdet eller med kurset i sin helhet, men detaljnivå i beskrivelser av det matematiske innholdet er kanskje en av de mest åpenbare forskjellene på tvers av emneplanene.

## Analyse av emneplaner for Matematikk 2, 1–7 og 5–10

I studieåret 2017/2018 var det opprinnelig sju tilbud innen Matematikk 2 1–7 og 14 tilbud innen Matematikk 2 5–10, men ett av 1–7-tilbudene ble avlyst, og emneplanen var ikke å finne på Utdanningsdirektoratets nettside i mai 2017. Emneplanen ble derfor ikke analysert. To av tilbudene på 1–7 og to av tilbudene på 5–10 er helt nettbaserte, resten er en kombinasjon av nett- og samlingsbaserte kurs.

Emneplanene er analysert med utgangspunkt i punktene i tabell 1, og i gjennomgangen ble det brukt koder, 0, 1, 2 og 3, der 0 står for «nevnes ikke i emneplanen», og 3 står for «temaet eller begrepene er med i emneplanen, eksplisitt og tydelig». Underveis i gjennomgangen ble det utviklet mer spesifikk beskrivelse av kodene for de ulike punktene. Kodene er presentert i tabell 4 for å gi mer innblikk i emneplanene og måten de er blitt analysert på.

<p><b>A. Alle hovedområdene dekket, spes. tallregning, prealgebra og algebra</b></p> <p>0 – uklart om alle områder er dekket, tallalgebra ikke fremhevet i emneplanen</p> <p>1 – uklart om alle områder, ikke eksplisitt om prealgebra eller algebra</p> <p>2 – uklart om alle områder, tall/prealgebra/algebra nevnt eksplisitt</p> <p>3 – alle områder, fremhever tall/prealgebra/algebra (ikke nødvendigvis alle tre)</p>	<p><b>B. Argumentasjon og bevis</b></p> <p>0</p> <p>– nevnes ikke</p> <p>1 – nevnes, men virker ikke som et sentralt aspekt</p> <p>2 – temaet er tydelig fremhevet, men «bevis» ikke eksplisitt</p> <p>3 – argumentasjon og bevis er tydelig fremhevet</p>
<p><b>C. Overførbar dybdekunnskap innenfor et av hovedområdene i læreplanen</b></p> <p>0 – nevner ikke noen konkrete områder</p> <p>1 – flere områder som nevnes, men uklart om ett av dem er i fokus, OG/ELLER det nevnes spesialisert kunnskap innen et område, men ikke definert hvilket</p> <p>2 – ett til to områder er i fokus, men ikke uttrykt eksplisitt i forbindelse med «overførbar dybdekunnskap»</p> <p>3 – et område tydelig fremhevet i forbindelse med «overførbar dybdekunnskap»</p>	<p><b>D. Varierte arbeidsmåter, spes. modellering og problemløsning</b></p> <p>0 – nevnes ikke</p> <p>1 – ikke eksplisitt om varierte arbeidsmåter, men noen tilsvarende formuleringer</p> <p>2 – eksplisitt om varierte arbeidsmåter, men nevner ikke spesifikt modellering og/eller problemløsning</p> <p>3 – alle tre begrepene er med</p>
<p><b>E. Arbeid med læreplan, kompetansemål, grunnleggende ferdigheter</b></p> <p>0 – nevner ikke læreplan, kompetansemål, grunnleggende ferdigheter</p> <p>1 – grunnleggende ferdigheter tatt opp selv om begrepet kanskje ikke brukes eksplisitt eller arbeid med læreplan nevnes noe</p> <p>2 – nevner eksplisitt læreplan, arbeid med grunnleggende ferdigheter</p> <p>3 – nevner eksplisitt læreplan, arbeid med kompetansemål og grunnleggende ferdigheter</p>	<p><b>F. Tilpasset opplæring, spesielt lavtpresterende og høytpresterende elever</b></p> <p>0 – nevnes ikke</p> <p>1 – er ikke med eksplisitt, men det brukes relaterte formuleringer (ulike elever eller forkunnskaper)</p> <p>2 – «tilpasset opplæring» brukes eksplisitt, nevner matematikkvansker</p> <p>3 – bruker eksplisitt begrepene TO, lavtpresterende og høytpresterende</p>
<p><b>G. Vurdering for læring, læringsutbytte, kartleggingsverktøy</b></p> <p>0 – nevnes ikke</p> <p>1 – ikke eksplisitt, men vurdering er med gjennom andre formuleringer (vurdere elevens tankemåter, legge til rette for læring, ulike vurderingsformer)</p>	<p><b>Arbeidskrav i Kunnskapsdeling og utprøving i eget klasserom</b></p> <p>0 – nevnes ikke</p> <p>1 – utprøving og kunnskapsdeling nevnes i teksten, men ikke som obligatorisk arbeidskrav</p>



2 – nevner eksplisitt vurdering for læring og/eller kartleggingsverktøy 3 – eksplisitt om vurdering for læring, læringsutbytte og kartleggingsverktøy	2 – utprøving 3 – utprøving og kunnskapsdeling
<b>Arbeidskrav 2 Pedagogisk bruk av IKT</b> 0 – nevnes ikke 1 – IKT nevnt som tema i emneplanen, men obligatoriske arbeidskrav ikke tydelig definert 2 – IKT med i arbeidskrav, men ikke i fokuset 3 – IKT med som obligatorisk arbeidskrav	<b>Arbeidskrav 3 Refleksjon over egen utvikling og undervisning i lys av nyere forskning</b> 0 – ikke nevnt 1 – refleksjon nevnes, men ikke tydelig definert i et obligatorisk arbeidskrav 2 – «refleksjonstekst» nevnt, uten spesifisering om hva 3 – refleksjon over egen utvikling eller undervisning eksplisitt

Tabell 4. Koder brukt i gjennomgangen av emneplaner i Matematikk 2, 1–7 og 5–10

Ved bruk av de ulike punktene og kodene som beskrevet i tabell 4, ble resultatene av gjennomgangen av emneplanene for Matematikk 2 1–7 og Matematikk 2 5–10 som i tabell 5.

	A	B	C	D	E	F	G	1	2	3
	tema	bevis	dybdek	arb.måter	læreplan	tilpasset	vurdering	utprøving	IKR	refl.
1–7, UiT, nettbasert	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2
1–7, UiA nettbasert	2	3	1	1	0	0	1	2	1	1
1–7, NTNU	2	3	2	2	1	2	2	3	3	1
1–7, UiS	2	3	2	3	1	3	3	0	0	3
1–7, HiOA	2	3	2	3	1	3	1	3	3	3
1–7, HVL, Bergen	2	3	2	3	0	2	1	3	3	1
5–10, NLA	2	3	2	3	1	3	1	3	3	3
5–10, UiT	2	0	1	2	0	2	3	2	0	0
5–10, Innland Hamar	3	3	1	3	2	3	2	3	3	3
5–10, Innland, nett. Lillehammer	2	3	1	2	1	2	1	0	0	0
5–10, UiA nettbasert	3	3	1	2	1	2	1	3	3	3
5–10, NTNU	2	3	2	2	1	2	2	1	1	3
5–10, UiO	1	1	0	0	0	0	0	1	2	0
5–10, HiOA	3	3	1	2	2	3	2	3	2	3
5–10, HSN, Drammen	1	3	1	3	1	3	1	3	2	0
5–10, HiØ, Halden	3	3	1	2	2	3	3	3	1	3
5–10, HiV, Volda	1	3	1	2	1	2	1	3	3	3
5–10, HVL, Stord	2	3	3	3	2	3	1	3	3	1
5–10, HVL, Bergen	2	3	1	3	1	2	1	3	2	1
5–10, UiS	3	3	1	2	0	0	0	2	3	2

Tabell 5. Resultatet av gjennomgangen av emneplanene i Matematikk 2 1–7 og Matematikk 2 5–10

Emneplanene for «Kompetanse for kvalitet» tar utgangspunkt i de nasjonale retningslinjene for Matematikk 2-emnene i 1–7- og 5–10-utdanningene, og mange av formuleringene fra retningslinjene går igjen i tilbudene.

Det første punktet, *Alle hovedområdene dekket, spesielt tallregning, prealgebra og algebra*, er uklart i de nasjonale retningslinjene. Det nevnes ikke eksplisitt at *alle* områdene skal være dekket, slik det gjøres i retningslinjene for Matematikk 1. Én årsak kan være at Matematikk 1 er ment å gi et overblikk over alle områder, mens Matematikk 2 går mer i dybden i utvalgte temaer. I de fleste emneplanene innen Matematikk 2, 1–7 og 5–10, er tallregning, prealgebra og algebra fremhevet, men det er uklart om alle hovedområdene fra læreplanen er dekket.

*Argumentasjon og bevis* (punkt B) er tydelig fremhevet i de nasjonale retningslinjene og også i de aller fleste emneplanene.

Punkt C er *overførbar dybdekunnskap innenfor et av hovedområdene i læreplanen*. Begrepet *overførbar dybdekunnskap* nevnes i bare ett av tilbudene. I noen emneplaner er ett eller to hovedområder innholdsmessig likestilt med overførbar dybdekunnskap, men er blitt kodet som 2 siden begrepet ikke brukes. I andre emneplaner nevnes flere områder, men det er uklart om noen av dem er mer i fokus enn andre. I de nasjonale retningslinjene er et av læringsutbytteformuleringene *kan formidle spesialkunnskap innen et utvalgt matematikkdiraktisk og/eller matematikkfaglig emne relevant for trinn 1–7(5–10)*, og denne formuleringen går igjen i mange av emneplanene, uten spesifisering av temaet.

*Varierte arbeidsmåter* (punkt D) er et krav i utlysningen, mens harmoniseringsdokumentet fremhever *spesielt modellering og problemløsning*. I nesten alle emneplanene nevnes arbeid med varierte arbeidsmåter eksplisitt. I en del tilbud er problemløsning og modellering også nevnt eksplisitt. Varierte arbeidsmåter er tydelig fremhevet i de nasjonale retningslinjene, men problemløsning og modellering nevnes ikke.

I utlysningen fremheves *arbeid med læreplanen, kompetansemål og grunnleggende ferdigheter* (punkt E) som sentrale. Grunnleggende ferdigheter fremheves også i harmoniseringsdokumentet. Sammenlignet med Matematikk 1-tilbudene er emneplanene for Matematikk 2-tilbudene i mindre grad eksplisitte om dette punktet. Det er i samsvar med de nasjonale retningslinjene, der temaet er mer tydelig i Matematikk 1 enn i Matematikk 2.

I nesten alle emneplanene nevnes *tilpasset opplæring* (punkt F) eksplisitt, men *lavtpresterende og høytpresterende elever* nevnes bare i et fåtall. I de nasjonale retningslinjene nevnes ikke lavtpresterende og høytpresterende elever eksplisitt, men tilpasset opplæring er fremhevet. I flere emneplaner nevnes spesielt arbeid med matematikkvansker.

Punkt F er *vurdering for læring, læringsutbytte, kartleggingsverktøy*. I de fleste fagplanene nevnes vurdering. Av og til brukes ikke begrepet *vurdering for læring*, men *vurdere elevers*

*strategier* og lignende. Kartleggingsverktøy er også nevnt eksplisitt i flere emneplaner. Begrepet *læringsutbytte* er nevnt i bare et fåtall av emneplanene, og ikke i de nasjonale retningslinjene.

#### Arbeidskrav:

1. *Kunnskapsdeling og utprøving* i egen praksis skal ifølge utlysningen være et obligatorisk arbeidskrav. I de fleste emneplanene er det spesifisert at minst ett av de obligatoriske arbeidskravene går på utprøving av en aktivitet i egen klasse og kunnskapsdeling i kollegiet.
2. Ifølge utlysningen skal alle emner inneholde et obligatorisk arbeidskrav om *pedagogisk bruk av IKT*. Det nevnes også i harmoniseringsdokumentet. I de aller fleste emneplanene nevnes IKT som et tema i emnet. Noen få emneplaner er lite konkrete angående innhold i de obligatoriske arbeidskravene, og nevner ikke spesielt arbeid med IKT (selv om noen av dem nevner det som en del av innholdet i kurset). I andre emneplaner er IKT knyttet tydelig til et arbeidskrav, men av og til er det uklart om det er pedagogisk bruk av IKT som er i fokuset, eller om IKT er bare et redskap i arbeid med et annet tema.
3. Ifølge harmoniseringsdokumentet skal Matematikk 2-tilbudene inneholde et arbeidskrav knyttet til *refleksjon over egen utvikling og undervisning i lys av nyere forskning*. I mange emneplaner er dette tydelig spesifisert. Av og til nevnes en refleksjonstekst eller refleksjon i planen, men uten at det utdypes nærmere eller knyttes til et arbeidskrav. I tre av tilbudene nevnes ikke IKT eksplisitt i emneplanen.

#### Fellestrekk og egenart i de ulike tilbudene

I alle tilbudene legges det opp til at deltakere skal bruke sin praksis i skolen til utprøving og refleksjon, noe som er i samsvar med føringene i utlysningen.

Alle tilbudene er på 30 studiepoeng og er delt i to delemner, ett som tas om høsten, og ett som tas om våren. Som for Matematikk 1-tilbudene kalles også disse delemnene gjerne *Del 1* og *Del 2*, eller tilsvarende. Eksempler på noen andre navn:

- I 1–7-tilbudet fra Agder heter delemnene *Geometri, statistikk, sannsynlighet og didaktikk og Tall, algebra, funksjoner og didaktikk*.
- I 5–10-tilbudet fra Hamar heter delemnene *Statistikk, sannsynlighet og geometri og Tall, algebra og funksjoner*.
- I 5–10-tilbudet fra Volda heter delemnene *Matematikkdidaktikk og Matematisk utforskning, argumentasjon og bevis*.
- I 1–7-tilbudet i Bergen heter delemnene *Matematikk som undersøkende og resonnerende verksemd og Anvendelser og problemløsning i matematikk*.

I alle emneplanene, bortsett fra 1–7-tilbudet fra Agder og 5–10-tilbudet fra Universitetet i Oslo, er læringsutbyttet uttrykt i form av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse.

Tilbudet fra UiO er presentert som en beskrivelse av temaer, og det forventede læringsutbyttet er ikke uttrykt på noe vis. Innholdet er delt i fem temaer: 1. tallteori, 2. geometri, 3. sannsynlighetsregning og kombinatorikk, 4. funksjonslære og algebra og 5. didaktisk matematikk og problemløsning. I emneplanen for 1–7-tilbudet fra Agder er læringsutbytteformuleringene gitt, men ikke i de tre kategoriene kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse. Disse to planene har ikke bare en annen form enn de nasjonale retningslinjene, men også (delvis) annerledes innhold og andre formuleringer.

Som oftest i emneplanene er det en kort introduksjon til emnet som helhet før emneplanene for delemnene presenteres og læringsutbyttet beskrives nærmere i dem. I noen av tilbudene (f.eks. 5–10-tilbudet fra Drammen) presenteres først læringsutbyttet i den felles delen, og så inneholder emneplanene for hvert delemne egne læringsutbytteformuleringer. Det gjør emneplanen som helhet nokså omfattende og uoversiktlig. Ofte inneholder emneplanene for delemnene også en kort introduksjon eller beskrivelse av innholdet, av og til i form av flytende tekst, andre ganger i form av (mer eller mindre detaljerte) temaer som er satt opp punktvis. I noen tilfeller er det en lite tydelig sammenheng mellom disse punktene og læringsutbytteformuleringene, og det er uklart hvilken funksjon punktene har i relasjon til læringsutbytteformuleringene. Et eksempel på det er i 5–10-emneplanen fra HiOA, der innholdet er gitt slik:

- *Elevers alternative begreper, diagnostisk undervisning*
- *Bevis for kvadratsetningene og konjugatsetningen*
- *Arbeid med likninger, herunder annengradsligninger*
- *Likninger som løsningsmetode i praktisk regning*
- *Utvikle kjennskap til ulike tilnærminger til algebra*
- *Generalisert aritmetikk, modellering, problemløsning*
- *Studentene skal med utgangspunkt i situasjoner fra virkeligheten skaffe seg innsikt i optimalisering*
- *Kunne og forstå ulike representasjoner av funksjoner og variabelbegrepet*
- *Grunnleggende egenskaper ved sentrale funksjoner som polynomfunksjoner, logaritmefunksjoner, rasjonale funksjoner og eksponentialfunksjoner*
- *Modellering av virkeligheten ved hjelp av sentrale funksjonstyper*
- *Derivasjon og integrasjon og anvendelser i form av enkle grafiske og numeriske metoder*
- *Bruk av geogebra knyttet til funksjoner*

Her er noen av punktene gitt i læringsutbytteform, andre punkter er gitt mer i temaform, noen mer detaljerte eller omfattende enn andre (jf. de to første punktene), og noen har mer og noen mindre tydelig sammenheng med læringsutbytteformuleringene. Det gjør emneplanen litt uoversiktlig. Emneplanene for 5–10-tilbudene fra Hamar og fra Halden er også eksempler på emneplaner der det er gitt mange læringsutbytteformuleringer i fellesdelen, mange læringsutbytteformuleringer i emneplaner for hvert delemne, og i tillegg en omfattende liste med punkter under «Innhold». Dette gjør emneplanen veldig omfattende, uoversiktlig og

forvirrende, da det ikke alltid er tydelig hvordan innholdspunktene henger sammen med læringsutbytteformuleringene, og hva det er som vektlegges i emnet.

Matematikk i lærerutdanning, og også tilbudene innen videreutdanning, skal bygge på de nasjonale retningslinjene, og formuleringene fra de nasjonale retningslinjene går igjen i større eller mindre grad i de aller fleste emneplanene. En emneplan som følger de nasjonale retningslinjene i svært stor grad, er emneplanen for Matematikk 1–7 fra Stavanger. De fleste institusjonene velger å fremheve eller beskrive mer detaljert ulike aspekter fra de nasjonale retningslinjene. Et eksempel er 1–7-emneplanen fra HiOA, der formuleringen «kan formidle spesialkunnskap innen et utvalgt matematikkdiradaktisk og/eller matematikkfaglig emne relevant for trinn 1–7» fra de nasjonale retningslinjene er utdypet på denne måten:

- *har dybdekunnskap om barns utvikling av algebraisk tenkning*
- *kan formidle spesialkunnskap om matematikkdiradaktikk knyttet til algebra*

Et annet eksempel er 5–10-emneplanen fra Stord. Den følger de nasjonale retningslinjer nokså tydelig, men er mer utdypende om innhold i flytende tekst og i læringsutbytteformuleringene, som at studentene skal ha *overførbar dybdekunnskap innenfor geometri*.

Noen emneplaner inneholder også læringsutbytteformuleringer som ikke er nevnt i de nasjonale retningslinjene eller andre tilbud. Noen eksempler:

- *Undervisningskunnskap om flerspråklighet som ressurs i matematikkundervisning/-læring, og elevers begrepslæring på morsmål og norsk som andrespråk (1–7, Bergen)*
- *kunnskap om «realistisk matematikk» og korleis konteksten kan motivere og auke læringsutbytte (5–10, Tromsø)*
- *kan analysere resultater fra nasjonale prøver i regning med tanke på fagdidaktisk utviklingsarbeid og lokalt læreplanarbeid (5–10, Hamar)*
- *har kunnskap om internasjonale undersøkelser som for eksempel PISA (5–10, Drammen)*
- *kunnskap om matematiske modellens rolle i et faglig prosess -og dannelsesrelatert perspektiv (Kritisk demokratisk kompetanse) (5–10, Bergen)*
- *ha kjennskap til begrepet undervisningskunnskap i matematikk, og se betydningen av samspillet mellom fagdidaktisk kunnskap, fagkunnskap og matematisk horisontkunnskap (5–10, Stavanger)*

Interessant er det også at emneplanen for 5–10-tilbudet i Stavanger tydelig bygger på de nasjonale retningslinjene, ved at mange formuleringer er gjenkjennelige fra retningslinjene, men flere læringsutbytteformuleringer er tatt ut. Derimot er det mer fokus på studentenes horisontkunnskap, slik det antydes ovenfor.

Som tidligere nevnt skiller emneplanene for 5–10-tilbudet ved UiO og 1–7-tilbudet fra Agder seg ut ved at formen avviker nokså mye fra de nasjonale retningslinjene. Blant annet er læringsutbytteformuleringene ikke gitt eller ikke delt i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse. I emneplanen for 5–10-tilbudet fra Agder og emneplanen for 5–10-tilbudet fra

Tromsø er læringsutbytteformuleringene delt opp i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse, men formuleringene avviker i nokså stor grad fra dem som er gitt i de nasjonale retningslinjene. For eksempel er ferdighetene i det første delemnet i Agder definert slik:

- kunne bruke tallteori som et språk til å beskrive situasjoner og løse praktiske problemer
- kunne stille opp og utforske tallmessige hypoteser, gjennomføre formell matematisk argumentasjon og bevis, bruke ulike typer bevisteknikker
- kunne forklare og bruke divisjonsalgoritmen og Euklids algoritme forlengs og baklengs. Kunne finne største felles faktor ved hjelp av Euklids algoritme.
- kunne utføre kongruensregning og løse lineære kongruenslikninger.
- kunne avgjøre løsbarehet av lineære diofantiske likninger, og løse disse ved både kongruenser, Euklids algoritme og grafisk framstilling
- kunne anvende resultater fra tallteori i kryptografi
- kunne gjøre rede for, og bruke kongruensavbildninger og similariteter til å flytte, endre og bearbeide en figur, på papir og digitalt, og til å forklare hvordan en figur blir avbildet på en annen
- kunne gjøre rede for, og bruke kongruenssetningene og setningene for formlikhet
- kunne utføre enkel vektorregning og gjøre transformasjoner i et koordinatsystem
- kunne utføre perspektivtegning
- kunne bruke de trigonometriske funksjonene til å beregne lengder, vinkler og arealer.
- kunne bruke digitale verktøy som GeoGebra til å løse og illustrere problemer i algebra, tallteori og geometri
- kunne analysere den generelle og den matematikkspesifikke delen av LK06 og kjenne til hvordan forskjellige temaer innen hovedområdene algebra, tallteori og geometri er beskrevet i LK06, og kunne stille opp relevante læringsmål for undervisningsøkter
- kunne analysere og vurdere forslag til å takle vanlige pedagogiske utfordringer og gjenkjenne og korrigere misoppfatninger
- kunne formulere et realistisk og matematikkdirigert relevant mål for et prosjekt hvor egen utprøving av undervisning står sentralt, gjøre observasjoner som er relevante i forhold til målet, finne fram til relevant teori og anvende teorien i analyse av data, og drøfte analysen i forhold til målet med prosjektet

Det er mange punkter som handler bare om matematikk. Noen av punktene er nokså smale (som kunne utføre perspektivtegning), mens andre kan omfatte mye forskjellig (som kunne anvende resultater fra tallteori i kryptografi).

Til sammenlikning er ferdighetene i de nasjonale retningslinjene gitt som

- kan formidle spesialkunnskap innen et utvalgt matematikkdirigert og/eller matematikkfaglig emne relevant for trinn 5–10
- kan bruke kvantitative og kvalitative forskningsmetoder til å gjennomføre matematikkdirigerte undersøkelser
- kan arbeide teoriforankret og systematisk med kartlegging av matematikkvansker og opplæring tilpasset elever som har matematikkvansker, for eksempel gjennom strategioplæring

- *kan bidra i lokalt læreplanarbeid*
- *kan vurdere elevenes læring i faget som grunnlag for tilrettelegging av undervisning og tilpasset opplæring*
- *kan bruke varierte undervisningsformer forankret i teori og egen erfaring, herunder valg, vurdering og utforming av oppgaver og aktiviteter*

Ferdighetene ved 5–10-tilbudet (begge delemnene til sammen) i Tromsø er definert slik:

*Studenten skal kunne*

- *gjennomføre kartleggingar av elevar i matematikk*
- *tolke elevar sin matematiske kompetanse både ved hjelp av kartlegging og observasjon*
- *lage detaljerte planar for undervisning som tar omsyn til korleis elevane tenker, bruk av nyttige eksempel om materiell, og oppbygging av ein brei og solid matematisk kompetanse*
- *leie ei gruppe som driv utviklingsarbeid*

Innholdsmessig ligger disse punktene nokså nær punktene i de nasjonale retningslinjene, men formuleringene er noe annerledes.

Emneplanen for 5–10-tilbudet fra Volda er også et eksempel på en emneplan som avviker mer fra de nasjonale retningslinjene enn de andre, og er dermed forskjellig fra de fleste andre emneplanene. Emnet er delt i to delemner, *Matematikkdiraktikk* og *Matematisk utforskning, argumentasjon og bevis*, og det er ingen konkrete matematiske temaer som nevnes i emneplanen for det første delemnet. I emneplanen for det andre delemnet nevnes derimot konkrete matematiske temaer som er med i de nasjonale retningslinjene (som algebra, funksjoner).

Som for Matematikk 1-tilbudene er også her detaljnivå i beskrivelser av det matematiske innholdet den mest åpenbare forskjellen på tvers av emneplanene. Ellers er temaene, både matematiske og matematikkdiraktiske, nokså like, og i de aller fleste emneplanene i samsvar med det som er gitt i de nasjonale retningslinjene.

## Analyse av emneplaner for Matematikk 1 og Matematikk 2, 8–13

I studieåret 2017/2018 var det tre tilbud innen Matematikk 1 8–13 og fire tilbud innen Matematikk 2 8–13. NTNU, UiB og Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU) i Ås har både Matematikk 1- og Matematikk 2-tilbud, og HSN Notodden har et tilbud for Matematikk 2. Alle tilbudene er en kombinasjon av nett- og samlingsbaserte kurs. Harmoniseringsdokumentet omtaler bare grunnskolelærerutdanning, så for 8–13-tilbud er det bare føringene fra utlysningen som gjelder. Det er også viktig å påpeke at 8–13-utdanningen ikke hadde noen nasjonale retningslinjer i 2015 da utlysningen ble sendt ut.

Emneplanene er analysert med utgangspunkt i punktene i tabell 1, og i gjennomgangen ble det brukt koder, 0, 1, 2 og 3, der 0 står for «nevnes ikke i emneplanen» og 3 står for «temaet eller begrepene er med i emneplanen, eksplisitt og tydelig». Underveis i gjennomgangen ble det utviklet mer spesifikk beskrivelse av kodene for de ulike momentene. Kodene er presentert i tabell 6 for å gi mer innblikk i emneplanene og måten de er blitt analysert på.

<p><b>A. Varierte arbeidsmåter</b>            0 – nevnes ikke            1 – ikke eksplisitt om varierte arbeidsmåter, men noen tilsvarende formuleringer            3 – eksplisitt om varierte arbeidsmåter</p>	<p><b>B. Arbeid med læreplan, kompetansemål, grunnleggende ferdigheter</b>            0 – nevner ikke læreplan, kompetansemål, grunnleggende ferdigheter            1 – grunnleggende ferdigheter tatt opp selv om begrepet kanskje ikke brukes eksplisitt eller arbeid med læreplan nevnes noe            2 – nevner eksplisitt læreplan, arbeid med grunnleggende ferdigheter            3 – nevner eksplisitt læreplan, arbeid med kompetansemål og grunnleggende ferdigheter</p>
<p><b>C. Tilpasset opplæring</b>            0 – ikke med i fagplanen            1 – er ikke med eksplisitt, men det brukes relaterte formuleringer (ulike elever eller forkunnskaper)            2 – «tilpasset opplæring» brukes eksplisitt, men utdyper ikke utover det            3 – bruker eksplisitt begrepet og utdyper</p>	<p><b>D. Vurdering for læring, læringsutbytte, kartleggingsverktøy</b>            0 – ikke med            1 – ikke eksplisitt, men vurdering er med gjennom andre formuleringer (vurdere elevers tankemåter, legge til rette for læring, ulike vurderingsformer)            2 – nevner eksplisitt vurdering for læring og/eller kartleggingsverktøy            3 – eksplisitt om vurdering for læring, læringsutbytte og kartleggingsverktøy</p>
<p><b>Arbeidskrav 1 Kunnskapsdeling og utprøving i eget klasserom</b>            0 – nevnes ikke            1 – utprøving og kunnskapsdeling nevnes i teksten, men ikke under obligatoriske krav            2 – utprøving            3 – utprøving og kunnskapsdeling</p>	<p><b>Arbeidskrav 2 Pedagogisk bruk av IKT</b>            0 – nevnes ikke            1 – IKT nevnt som tema i emneplanen, men obligatoriske arbeidskrav ikke tydelig definert            2 – IKT med i arbeidskrav, men ikke i fokuset            3 – IKT med som obligatorisk arbeidskrav</p>

Tabell 6. Koder brukt i gjennomgangen av emneplaner i Matematikk 1 og Matematikk 2, 8–

Ved bruk av de ulike punktene og kodene som beskrevet i tabell 6, ble resultatene av gjennomgangen av emneplanene for Matematikk 2 1–7 og Matematikk 2 5–10 som i tabell 7.



*Varierte arbeidsmåter* (punkt A) er et krav i utlysningen. Blant de sju 8–13-tilbudene nevnes temaet eksplisitt i emneplanene bare i de to tilbudene fra NTNU, og noen relaterte formuleringer brukes i emneplanen fra NMBU. Temaet er ikke nevnt i de øvrige emneplanene.

	A arbeidsmåter	B læreplan	C tilpasset	D vurdering	1 utprøving	2 IKT
M1, NTNU	3	0	0	2	3	3
M1, NMBU	1	0	0	2	1	0
M1, UiB	0	1	0	0	1	1
M2, NMBU	0	0	0	0	1	0
M2, NTNU	3	2 (ikke grunn.fer)	3	2	3	3
M2, UiB	0	1	0	0	1	1
M2, HSN	0	0	0	1	0	2

Tabell 7. Resultatet av gjennomgangen av emneplanene i Matematikk 1 og Matematikk 2, 8–

13

I utlysningen fremheves *arbeid med læreplaner, kompetansemål og grunnleggende ferdigheter* (punkt B) som sentralt. Arbeid med læreplanen nevnes i tilbudene fra UiB, og emneplanen for Matematikk 2 fra NTNU er mer eksplisitt om temaet. Temaet er ikke tatt opp i de andre emneplanene.

I emneplanen for Matematikk 2 fra NTNU brukes og utdypes begrepet *tilpasset opplæring* (punkt C) eksplisitt. Temaet er ikke nevnt i noen andre emneplaner.

Punkt D er *vurdering for læring, læringsutbytte, kartleggingsverktøy*. I de to tilbudene fra NTNU og Matematikk 1-tilbudet fra NMBU nevnes vurdering for læring eksplisitt, og i tilbudet fra HSN er temaet tatt opp gjennom relaterte formuleringer.

#### Arbeidskrav:

1. Et av de obligatoriske arbeidskravene i emner skal handle om *kunnskapsdeling og utprøving i eget klasserom*, ifølge utlysningen. I de to tilbudene fra NTNU er det spesifisert at ett av de obligatoriske arbeidskravene går på utprøving av en aktivitet i egen klasse. I de fleste andre emneplanene nevnes utprøving og kunnskapsdeling, men ikke i forbindelse med arbeidskrav.
2. Ifølge utlysningen skal alle emner inneholde et obligatorisk arbeidskrav om *pedagogisk bruk av IKT*. Emneplanene fra NTNU spesifiserer at ett av arbeidskravene vil handle om det. I tilbudene fra UiB er IKT nevnt som et tema i emneplanen, men de obligatoriske arbeidskravene er ikke tydelig definert. I tilbudet fra HSN er IKT nevnt som et element i arbeidskravene, men det ser ikke ut til at den pedagogiske bruken er i fokus.

## Fellestrekk og egenart i de ulike tilbudene<sup>4</sup>

Alle tilbudene er på 30 studiepoeng, fordelt på to delemner, ett om høsten og ett om våren, med 15 studiepoeng hver. Delemnene fra NTNU er videre delt inn i to deler, hver på 7,5 studiepoeng, med egne emneplaner. Læringsutbytteformuleringene er delt i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse i emneplanene ved NTNU. Emneplanene fra UiB og HSN uttrykker også forventet læringsutbytte, men ikke i noen kategorier.

I alle emner er det en del matematiske temaer og områder som tas opp, men det varierer hvilke temaer og i hvilket emne. På Matematikk 1 ved NTNU er det funksjoner og analyse, sannsynlighet og statistikk som er det matematiske innholdet. Ved UiB er de samme temaene også med på Matematikk 1, i tillegg til geometri. Geometri er en del av Matematikk 2 ved NTNU. Ved HSN er funksjoner, statistikk og sannsynlighet med på Matematikk 2. Det matematiske innholdet i Matematikk 2 ved NTNU er lineær algebra, tallteori og geometri. Ved UiB er de matematiske temaene i Matematikk 2 diskret matematikk, algebra, analyse, geometri og statistikk. Matematikk 1- og Matematikk 2-tilbudene fra NTNU og UiB viser en del likheter og noen forskjeller, mens Matematikk 2-tilbudet fra HSN svarer temamessig til Matematikk 1-tilbudene på NTNU og UiB.

Emneplanene i alle tilbudene spesifiserer at matematikkdiraktikk er en del av emnet, og at deltakernes yrkespraksis vil bli brukt til refleksjon og utprøving, slik det påpekes i utlysningen. Derimot er det nokså store forskjeller mellom emneplanene når det gjelder i hvilken grad og hvordan det matematikkdiraktiske innholdet er beskrevet. Begge emnene ved NTNU inneholder et 7,5-studiepoengs delemne innen matematikkdiraktikk, og innholdet, forventet læringsutbytte og obligatoriske arbeidskrav i dem er tydelig definert. På den andre side er emneplanene fra NMBU nokså utydelige angående hvilke matematikkdiraktiske temaer som inngår i emnene. Det står at «undervisning i matematikkdiraktikk er inkludert», og at «et matematikkdiraktisk prosjekt vil inngå i studiet». Emneplanen fra HNS inneholder også en formulering om at didaktikk inngår, det nevnes en fagdidaktisk oppgave i hvert emne, og noen av læringsutbytteformuleringene peker mot undervisningskunnskap og matematikkdiraktisk forskning, men det matematikkdiraktiske innholdet er ikke tydelig definert. Også i emneplanene fra UiB er det flere formuleringer som viser til matematikkdiraktisk innhold. For eksempel står det i Matematikk 1-emneplanen: *Gjennom eksemplarisk undervisning med bruk av GeoGebra og vektlegging av matematikk som prosess vil studiet gi undervisningskunnskap i matematikk. (...) Spesielt skal kurset gjere studenten i stand til å møte utfordringane som nye læreplaner og eksamensordningar skaper. Studenten skal vidare prøve ut den nye kunnskapen og dele den i eige kollegium.* Blant læringsutbytteformuleringene finner man dette:

- *Bruke og vurdere digitale verktøy til bruk i læringsarbeidet med matematikk*

---

<sup>4</sup> Emneplanene fra NSMU er blitt utilgjengelige på nettet i løpet av sommeren 2017. Diskusjonen i denne delen av rapporten baserer seg derfor bare på korte notater når det gjelder de to tilbudene. Det kan føre til noen mangler eller uriktigheter i omtalen.

- *Vurdere egen praksis i eit didaktisk perspektiv og kjenne til relevant didaktisk teori*

Selv om det er flere formuleringer i emneplanen som peker mot et matematikdidaktisk innhold, er det vanskelig å vite hvilke matematikdidaktiske temaer som tas opp i emnet (utover bruk av digitale verktøy).

Av andre typer egenart i de ulike tilbudene kan det nevnes arbeid med matematikkens historie og diskret matematikk i Matematikk 2 ved UiB, arbeid med læringsteorier i Matematikk 1 ved NTNU, og arbeid med tallteori i Matematikk 2 ved NTNU.

Generelt er emneplanene for 8–13-tilbudene mer forskjellige når det gjelder både innhold og form, enn tilbudene innen 1–7- og 5–10-utdanningene. Årsaken kan være at det ikke er noen nasjonale retningslinjer som legger opp til innhold og form i emneplaner, slik det var tilfellet med grunnskolelærerutdanningen.

## Noen merknader og refleksjoner

I denne gjennomgangen har jeg først og fremst sett på emneplanene ut fra føringene som er lagt i utlysningen og harmoniseringsdokumentet. Det er litt tilfeldig hvor mye jeg har sett på andre likheter og forskjeller mellom de ulike emneplanene, og gjennomgangen bør ikke betraktes som en fullstendig analyse.

Dessuten har jeg bare sett på det som står i emneplanene, og det trenger ikke å gjenspeile hva som egentlig arbeides med i undervisning. Flere av innspillene jeg fikk på e-post fra miljøet i juni 2017 (etter å ha sendt ut de første resultatene av gjennomgangen) påpekte også dette. Her er to sitater fra to ulike institusjoner som handler om det:

- *Når det gjeld stikkord som læreplan, grunnleggende ferdigheter, vurdering og kartlegging, så er det nok ikke så klart uttrykt i emneplanane, men er med i pensum og undervisning.*
- *Det skyldes i første rekke at innholdet i de fagdidaktiske oppgavene ikke er spesielt utdypet i emneplanen. Det er noe vi bør endre på, men temaene dekkes i betydelig grad av innholdet i disse oppgavene, en i hver av de to modulene på 15 studiepoeng.*

Det kan være viktig å legge merke til at føringene i utlysningen er de samme for Matematikk 1 og Matematikk 2 (egentlig alle emner innen «Kompetanse for kvalitet»). For en institusjon som tilbyr emner på begge nivåer, kan det kanskje være naturlig å se de to emnene som en helhet og fordele temaene slik at studentene kan gå mer i dybden. For eksempel dekker Matematikk 1 8–13 og Matematikk 2 8–13 ved NTNU til sammen alle føringene i utlysningen, men det er en fordeling mellom emnene. Tilpasset opplæring som tema er ikke nevnt i emneplanen for Matematikk 1, men er tatt tydelig opp i emneplanen for Matematikk 2. Tilsvarende gjelder for flere av de andre føringene. Studenter som tar både Matematikk 1 8–13 og Matematikk 2 8–13 ved NTNU, vil da kanskje få mulighet til å arbeide mer grundig med alle temaene som er satt opp. 8–13-studenter som tar bare ett av emnene ved NTNU, vil ikke få undervisning i alle temaene som er satt opp i utlysningen, og de ville muligens fått noen overlappinger i overgangen mellom NTNU og en annen institusjon. For å åpne for overgangsmuligheter mellom institusjonene og samtidig legge til rette for at viktige temaer blir tatt grundig opp i videreutdanningskursene, kan det være en idé å spesifisere noe ulike føringer når det gjelder innholdet for nivå 1 og nivå 2.

De fleste føringene i harmoniseringsdokumentet for 1–7- og 5–10-tilbudene skiller heller ikke mellom Matematikk 1 og Matematikk 2, og konsekvensen kan igjen være et spiralprinsipp der «alt» tas opp på Matematikk 1 og igjen på Matematikk 2. For eksempel skal, ifølge harmoniseringsdokumentet, både Matematikk 1 og Matematikk 2 være slik at *alle hovedområdene i grunnskolens læreplan for de aktuelle årstrinnene skal være dekket, og tallregning, prealgebra og algebra skal ha en sentral plass i undervisningen*. En slik føring kommer delvis i konflikt med de nasjonale retningslinjene, som for Matematikk 2, 1–7 og 5–10, legger opp til det å gå mer i dybden på utvalgte temaer, samt forsknings- og utviklingsarbeid. Hvis man tar bort den føringen, er det kanskje ikke alle matematiske temaer som vil være dekket i alle tilbudene, noe som er ønskelig fra myndighetenes side, men det vil

åpne mer for tydelig progresjon mellom Matematikk 1 og Matematikk 2. Tilsvarende blir det for de andre føringene som er felles for nivå 1 og nivå 2. Det bør kanskje vurderes en (delvis) fordeling mellom nivå 1 og 2, og gjerne i samsvar med de nasjonale retningslinjene som også skal følges i utformingen av tilbudene. Mange og omfattende føringer fra utlysningen, harmoniseringsdokumentet og de nasjonale retningslinjene, samt institusjonenes egne faglige vurderinger (som flerspråklighet, etnomatematikk, dannelsesaspektet, horisontkunnskap i matematikk og utforskende arbeidsmåter), kan til sammen føre til at det blir mange temaer og lite dybde i arbeidet med dem.

Ut fra føringene som er lagt, kan det virke som at myndighetene ser på videreutdanningstilbudene som kompetanseheving knyttet til nye eller aktuelle temaer i skolen. På den annen side kan det være at utdanningsinstitusjonene ser på oppdraget som (videre)utdanning av lærere som ikke har (nok) matematikkutdanning fra før. Denne problemstillingen bør kanskje diskuteres og avklares nærmere mellom partene.

Videre kan man legge merke til at noen av de største forskjellene mellom tilbudene ikke kommer fram ved å se på føringene som er lagt. Eksempel på det er det matematikkfaglige innholdet i Matematikk 2 8–13 ved HSN, som i stor grad overlapper med Matematikk 1 8–13 ved NTNU og UiB. Årsaken til så stor forskjell ligger kanskje i at det ikke fantes noen nasjonale retningslinjer for 8–13-utdanningen da emnene ble utviklet.

Forskjeller er det også i emneplanene også for 1–7- og 5–10-utdanningene, som skal være forankret i de nasjonale retningslinjene. Det kan tyde på en del forskjellige temaer og ulik vektlegging av temaer og/eller dybden i arbeidet med de ulike temaene, men det kan også bare være forskjeller på emneplannivå som ikke spiller så stor rolle i arbeidet med emnene. Selv om to emneplaner er nokså like, betyr det ikke at temaene behandles på samme måte. Pensumet betyr mye, og også institusjonen med sine tradisjoner, forståelser og faglige prioriteringer. Videre vil foreleserens interesser, kompetanse, erfaring og tilnærming til undervisningen og oppdraget ha betydning for hvordan et gitt tema behandles. Det er vanskelig å se at føringer ovenfra kan bidra i særlig stor grad til mer koherens mellom tilbudene på det nivået. Samtidig det er kanskje dette nivået som har størst betydning for hva studenter sitter igjen med etter videreutdanningen. For å oppnå mer harmonisering er det viktig med arenaer der videreutdannere kan diskutere erfaringer og tilnærminger og komme fram til noen felles forståelser av og visjoner om oppdraget.

Matematikk 1–7

### **9.1 Faget i lærerutdanningen**

Matematikklærere skal legge til rette for helhetlig matematikkundervisning i tråd med relevant forskning og gjeldende læreplan. Dette krever ulike typer kompetanse. For eksempel skal lærerne kunne analysere elevenes matematiske utvikling, være gode matematiske veiledere og samtale-partnere, kunne velge ut og lage gode matematiske eksempler og oppgaver, og kunne evaluere og velge materiell til bruk i matematikkundervisningen. De må kunne se på matematikk som en skapende prosess og kunne stimulere elevene til å bruke sine kreative evner.

Gjennom matematikkfaget for trinn 1–7 skal studentene utvikle undervisningskunnskap i matematikk. Dette innebærer at de må ha en solid og reflektert forståelse for den matematikken elevene skal lære og hvordan denne utvikles videre på de neste trinnene i utdanningssystemet. Videre kreves matematikkfaglig kunnskap som er særegen for lærerprofesjonen. Slik kunnskap omfatter, i tillegg til selv å kunne gjennomføre og forstå matematiske prosesser og argumenter, også å kunne analysere slike som foreslås av andre med tanke på å vurdere deres holdbarhet og eventuelle potensial. Undervisningskunnskap innebærer også å ha didaktisk kompetanse som gjør at studentene kan sette seg inn i elevenes perspektiv og læringsprosesser, og gjennom variasjon og tilpasning kunne tilrettelegge matematikkundervisning for elever med ulike behov og med ulik kulturell og sosial bakgrunn på en slik måte at matematikk fremstår som et meningsfullt fag for alle elever.

### **9.2 Matematikk 1**

#### ***Presentasjon av emnet (30 stp)***

Emnet omfatter matematikdidaktiske og matematikkfaglige temaer som er viktige for alle som skal undervise i matematikk på trinnene 1–7. Dette innebærer arbeid med alle aspekter ved tall og tallbehandling; det grunnleggende tallbegrepet hos små barn, utvikling av tallbehandling fra et uformelt nivå til å bli mer systematisk, og posisjonssystemets betydning i den forbindelse. Arbeid med algoritmer knyttes til kunnskap om additive og multiplikative strukturer. Videre arbeides det med utvikling av tallfølelse gjennom eksperimentering og generalisering med tall, og hvordan dette leder til algebraisk tenkning. Det arbeides med utvidelsen av tallmengdene, særlig vil aspekter ved brøk og desimaltall behandles grundig. Sentralt i emnet er også arbeid med begreps-utvikling i geometri og måling, herunder spesielt arbeid med å utvikle god forståelse for begrepene lengde, areal og volum. 34

#### ***Læringsutbytte for matematikk 1***

##### **KUNNSKAP**

Studenten

- har inngående undervisningskunnskap i matematikken elevene arbeider med på barnetrinnet, særlig tallforståelse og regning, geometri og måling, overgangen fra aritmetikk til algebra, med et spesielt fokus på begynneropplæringen

- har kunnskap i algebra, geometri, funksjoner, statistikk, kombinatorikk og sannsynlighetsregning og kan knytte denne kunnskapen til lærestoffet på barnetrinnet
- har kunnskap om språkets rolle for læring av matematikk
- har kunnskap om vanlige interaksjonsmønstre og kommunikasjon knyttet til matematikkundervisning
- har kunnskap om den betydningen semiotiske representasjonsformer har i matematikk, og hvilke utfordringer som er knyttet til overganger mellom representasjonsformer
- har undervisningskunnskap om betydningen av regning som grunnleggende ferdighet i alle skolefag
- har kunnskap om å uttrykke seg muntlig, lese, uttrykke seg skriftlig og kunne bruke digitale verktøy i matematikkfaget
- har kunnskap om matematikkfagets innhold i barnehagen og på ungdomstrinnet og om overgangene barnehage/skole og barnetrinn/ungdomstrinn
- har kunnskap om ulike teorier for læring, og om sammenheng mellom læringssyn og fag- og kunnskapssyn
- har kunnskap om et bredt metoderepertoar for undervisning i matematikk
- har kunnskap om matematikkens historiske utvikling, spesielt utviklingen av tallbegrep og tallsystemer

## FERDIGHETER

### Studenten

- kan planlegge, gjennomføre og vurdere matematikkundervisning for alle elever i trinn 1–7 med fokus på variasjon og elevaktivitet, forankret i forskning, teori og praksis
- har gode praktiske ferdigheter i muntlig og skriftlig kommunikasjon i matematikkfaget, og kompetanse til å fremme slike ferdigheter hos elevene
- kan bruke arbeidsmåter som fremmer elevenes undring, kreativitet og evne til å arbeide systematisk med utforskende aktiviteter, begrunnelser, argumenter og bevis
- kan bruke og vurdere kartleggingsprøver og ulike observasjons- og vurderingsmåter, for å tilpasse opplæringen til elevenes ulike behov
- kan kommunisere med elever, enkeltvis og i ulike gruppesammensetninger, lytte til, vurdere og gjøre bruk av elevers innspill, og institusjonalisere kunnskap
- kan analysere og vurdere elevers tenkemåter, argumentasjon og løsningsmetoder fra ulike perspektiver på kunnskap og læring
- kan forebygge og oppdage matematikkvansker og tilrettelegge for mestring hos elever med ulike typer matematikkvansker

## GENERELL KOMPETANSE

### Studenten

- har forståelse for matematikkfagets betydning som allmenndannende fag og dets samspill med kultur, filosofi og samfunnsutvikling
- har innsikt i matematikkfagets rolle innenfor andre fag og i samfunnet for øvrig
- har innsikt i matematikkfagets betydning for deltakelse i et demokratisk samfunn

### **9.3 Matematikk 2**

#### **Presentasjon av emnet (30 stp)**

I dette emnet fordyper studenten seg i noen av temaene fra matematikk 1. Fokus er her mer konsentrert og forskningsrettet enn i matematikk 1.

#### **Læringsutbytte for matematikk 2**

##### **KUNNSKAP**

Studenten

- har kunnskap om matematikdidaktisk forskning med relevans for utvikling av undervisningskunnskap i matematikk og elevers læring på barnetrinnet
- har inngående undervisningskunnskap knyttet til progresjonen i matematikkopplæringen gjennom grunnskolen: begynneropplæring, overgangen fra barnehage til skole, og overganger mellom trinnene i skolen.
- har undervisningskunnskap i og om matematisk teoridannelse knyttet til den systematiske oppbygningen av matematiske emner, blant annet plangeometri og tallteori
- har kunnskap om hvordan viten i matematikk utvikles gjennom undersøkelser og eksperimenter og påfølgende bevisføring
- har kunnskap om ulike typer matematiske bevis, argumentasjonsformer og modeller innen blant annet algebra, funksjonslære og statistikk
- har kjennskap til kvantitative og kvalitative metoder som er relevante i matematikdidaktisk forskning.

##### **FERDIGHETER**

Studenten

- kan formidle spesialkunnskap innen et utvalgt matematikdidaktisk og/eller matematikfaglig emne relevant for trinn 1–7
- kan bruke kvantitative og kvalitative forskningsmetoder til å gjennomføre matematikdidaktiske undersøkelser
- kan arbeide teoriforankret og systematisk med kartlegging av matematikkvansker og opplæring tilpasset elever som har matematikkvansker, for eksempel gjennom strategiopplæring
- kan bidra i lokalt læreplanarbeid
- kan vurdere elevenes læring i faget som grunnlag for tilrettelegging av undervisning og tilpasset opplæring
- kan bruke varierte undervisningsformer forankret i teori og egen erfaring, herunder valg, vurdering og utforming av oppgaver og aktiviteter

##### **GENERELL KOMPETANSE**

Studenten

- kan initiere og lede lokalt utviklingsarbeid knyttet til matematikkundervisning
- kan delta og bidra i FoU-prosjekter og andre samarbeidsprosjekter med tanke på å forbedre matematikfagets praksis



### **9.1 Faget i lærerutdanningen**

Matematikklærere skal legge til rette for helhetlig matematikkundervisning i tråd med relevant forskning og gjeldende læreplan. Dette krever ulike typer kompetanse. For eksempel skal lærerne kunne analysere elevenes matematiske utvikling, være gode matematiske veiledere og samtale-partnere, kunne velge ut og lage gode matematiske eksempler og oppgaver, og kunne evaluere og velge materiell til bruk i matematikkundervisningen. De må kunne se på matematikk som en skapende prosess og kunne stimulere elevene til å bruke sine kreative evner.

Gjennom matematikkfaget for trinn 5–10 skal studentene utvikle undervisningskunnskap i matematikk. Dette innebærer at de må ha en solid og reflektert forståelse for den matematikken elevene skal lære og hvordan denne utvikles videre på de neste trinnene i utdanningssystemet. Videre kreves matematikkfaglig kunnskap som er særegen for lærerprofesjonen. Slik kunnskap omfatter, i tillegg til selv å kunne gjennomføre og forstå matematiske prosesser og argumenter, også å kunne analysere slike som foreslås av andre med tanke på å vurdere deres holdbarhet og eventuelle potensial. Undervisningskunnskap innebærer også å ha didaktisk kompetanse som gjør at studentene kan sette seg inn i elevenes perspektiv og læringsprosesser, og gjennom variasjon og tilpasning kunne tilrettelegge matematikkundervisning for elever med ulike behov og med ulik kulturell og sosial bakgrunn på en slik måte at matematikk fremstår som et meningsfullt fag for alle elever.

### **9.2 Matematikk 1**

#### ***Presentasjon av emnet (30 stp)***

I dette emnet arbeider studentene med matematikkdiraktiske og matematikkfaglige temaer som er viktige for alle som skal undervise i matematikk på trinnene 5–10. Dette innebærer arbeid med utviklingen av tallbegrepet fra heltall til rasjonale og reelle tall, og tilhørende utvikling av algoritmer for tallregning. Ulike aspekter ved brøk, og sammenheng mellom brøk, desimaltall og prosent og koblingen til proporsjonalitet behandles grundig. I dette emnet arbeides det med ulike aspekter ved algebra, herunder funksjonsaspektet og variabelbegrepet. Det arbeides med ulike sider av geometri, både knyttet til målinger og beregninger, analytisk geometri og transformasjonsgeometri. Sentralt er også arbeid med statistikk og sannsynlighetsregning der studentene skal skaffe seg innsikt i hva som kjennetegner tilfeldighet og usikkerhet.

#### ***Læringsutbytte for matematikk 1***

##### **KUNNSKAP**

Studenten

- har inngående undervisningskunnskap i matematikken elevene arbeider med på trinn 5–10, særlig tallforståelse og regning, geometri og måling, overgangen fra aritmetikk til algebra, algebra og funksjoner
- har kunnskap om språkets rolle for læring av matematikk
- har kunnskap om vanlige interaksjonsmønstre og kommunikasjon knyttet til matematikkundervisning

- har kunnskap om den betydningen semiotiske representasjonsformer har i matematikk, og hvilke utfordringer som er knyttet til overganger mellom representasjonsformer
- har undervisningskunnskap om betydningen av regning som grunnleggende ferdighet i alle skolefag
- har kunnskap om å uttrykke seg muntlig, lese, uttrykke seg skriftlig og kunne bruke digitale verktøy i matematikkfaget
- har kunnskap om matematikkfagets innhold på de ulike trinnene i grunnskolen og i videregående skole, og om overgangene mellom trinnene i grunnskolen og ungdomstrinn/videregående skole
- har kunnskap om ulike teorier for læring, og om sammenheng mellom læringssyn og fag- og kunnskapssyn
- har kunnskap om et bredt metoderepertoar for undervisning i matematikk
- har innsikt i og erfaring med bruk av ulike læremidler, både digitale og andre, og muligheter og begrensninger ved slike læremidler
- har kunnskap om matematikkens historiske utvikling, spesielt utviklingen av funksjons- og sannsynlighetsbegrepet

## FERDIGHETER

### Studenten

- kan planlegge, gjennomføre og vurdere matematikkundervisning for alle elever på trinn 5–10, med fokus på variasjon og elevaktivitet, forankret i forskning, teori og praksis
- har gode praktiske ferdigheter i muntlig og skriftlig kommunikasjon i matematikkfaget, og kompetanse til å fremme slike ferdigheter hos elevene
- kan bruke arbeidsmåter som fremmer elevenes undring, kreativitet og evne til å arbeide systematisk med utforskende aktiviteter, begrunnelser, argumenter og bevis
- kan bruke og vurdere kartleggingsprøver og ulike observasjons- og vurderingsmåter, for å tilpasse opplæringen til elevenes ulike behov
- kan vurdere elevenes måloppnåelse med og uten karakterer, og begrunne vurderingene
- kan kommunisere med elever, enkeltvis og i ulike gruppesammensetninger, lytte til, vurdere og gjøre bruk av elevers innspill, og institusjonalisere kunnskap
- kan analysere og vurdere elevers tenkemåter, argumentasjon og løsningsmetoder fra ulike perspektiver på kunnskap og læring
- kan forebygge og oppdage matematikkvansker og tilrettelegge for mestring hos elever med ulike typer matematikkvansker

## GENERELL KOMPETANSE

### Studenten

- har forståelse for matematikkfagets betydning som allmenndannende fag og dets samspill med kultur, filosofi og samfunnsutvikling
- har innsikt i matematikkfagets rolle innenfor andre fag og i samfunnet for øvrig
- har innsikt i matematikkfagets betydning for deltakelse i et demokratisk samfunn

### **9.3 Matematikk 2**

#### **Presentasjon av emnet (30 stp)**

I dette emnet fordyper studenten seg i noen av temaene fra matematikk 1. Fokus er her mer konsentrert og forskningsrettet enn i matematikk 1.

#### **Læringsutbytte for matematikk 2**

##### **KUNNSKAP**

###### **Studenten**

- har kunnskap om matematikkdiraktisk forskning med relevans for utvikling av undervisningskunnskap i matematikk og elevers læring på barne- og ungdomstrinnet
- har undervisningskunnskap knyttet til ulike matematiske bevis- og argumentasjonsformer, og erfaring med matematiske teoribygninger innen for eksempel geometri, trigonometri, algebra, kombinatorikk og sannsynlighetsteori
- har god kunnskap i matematisk analyse, inkludert derivasjon, integrasjon, differensiallikninger og enkle matematiske modeller, og kan relatere disse begrepene til det matematikkfaglige innholdet i trinn 5–10
- har kunnskap om den matematiske oppdagelsesprosessen: eksperimentering, hypotesedannelse, begrunnelse og falsifisering, generalisering, og om hvordan legge til rette slik at elever kan ta del i denne
- har kjennskap til kvantitative og kvalitative metoder som er relevante i matematikkdiraktisk forskning

##### **FERDIGHETER**

###### **Studenten**

- kan formidle spesialkunnskap innen et utvalgt matematikkdiraktisk og/eller matematikkfaglig emne relevant for trinn 5–10
- kan bruke kvantitative og kvalitative forskningsmetoder til å gjennomføre matematikkdiraktiske undersøkelser
- kan arbeide teoriforankret og systematisk med kartlegging av matematikkvansker og opplæring tilpasset elever som har matematikkvansker, for eksempel gjennom strategiopplæring
- kan bidra i lokalt læreplanarbeid
- kan vurdere elevenes læring i faget som grunnlag for tilrettelegging av undervisning og tilpasset opplæring
- kan bruke varierte undervisningsformer forankret i teori og egen erfaring, herunder valg, vurdering og utforming av oppgaver og aktiviteter

##### **GENERELL KOMPETANSE**

###### **Studenten**

- kan initiere og lede lokalt utviklingsarbeid knyttet til matematikkundervisning
- kan delta og bidra i FoU-prosjekter og andre samarbeidsprosjekter med tanke på å forbedre matematikkfagets praksis