



Norges Helsehøyskole  
Campus Kristiania

# HOPPLæring



## Helsefremmende oppvekst i Horten kommune

PROSJEKTBSKRIVELSE

© Høyskolen Campus Kristiania

Adresse: Kirkegata 24  
Pb 1155 Sentrum, 0107 Oslo  
Telefon: 22 59 60 00  
E-post: [info@c-k.no](mailto:info@c-k.no)  
[www.campuskristiania.no](http://www.campuskristiania.no)

Per Morten Fredriksen (PT, M.Sc., PhD)  
Professor / Forskningsansvarlig  
Norges Helsehøyskole  
E-post: [permorten.fredriksen@nhck.no](mailto:permorten.fredriksen@nhck.no)  
Tlf: +47 41 20 42 96  
[www.nhck.no](http://www.nhck.no)  
Fotograf: Tom Arild Dahl

Oslo

## Oppsummering

### Formål

Forskningsprosjektet "HOPPLæring" vil vurdere effekt av økt fysisk aktivitet som en del av det fagpedagogiske opplegget. Studien har som formål å evaluere tilrettelegging for læring under fysisk aktivitet for alle barn og unge ved alle barneskolene i Horten kommune innenfor rammen av et inkluderende felleskap. Med gode rammer menes det også å legge til rette for et godt psykososialt miljø, som fremmer muligheten til å delta og oppleve tilhørighet og mestring i et fysisk aktivt miljø med samtidig læring av akademiske fag:

- øker barns læring og mestring?
- bedres barns helse?
- bedres barns sosiale tilknytninger i skolen?
- evaluere grunnlaget for en pedagogisk tilnærming med samtidig læring og fysisk aktivitet i den norske skolen

Funnene fra studien vil formidle hvordan det kan skapes gode pedagogiske, sosiale og fysiske rammer for fysisk aktivitet og læring som en integrert del av skolehverdagen.

### Bakgrunn

Bakgrunnen for igangsettelse av "HOPPLæring" – aktiv læring i skolen, er tuftet på tre forhold:

1. Det er en bekymring omkring fallende fysisk form, økende overvekt og inaktivitet hos barn
2. Skolens unike rolle til å nå alle barn uansett sosialt lag er en god arena for å fremme helsefremmende aktivitet
3. Det er fremkommet resultater fra enkelte studier som viser at læring kan bedrives samtidig med fysisk aktivitet

Horten kommune skal gjennom prosjektet gjøre skolehverdagen mer variert og sikre bedre grunnlag for læring gjennom mer fysisk aktivitet i undervisningen og riktigere kosthold.

### Mål for prosjektet

1. Fremskaffe kunnskap om økt fysisk aktivitet hos barn øker deres mestring, læring og helse slik at positive helsefremmende vaner kan bli etablert i unge år, og tas med inn i voksenlivet.
2. Formidling gjennom forskningsartikler, lærebøker, antologier, kronikker, samt være en aktiv pådriver i den helsefaglige debatten i Norge og internasjonalt.
3. Etablere et vitenskapelig grunnlag for fagpedagogisk utviklingsarbeid i barneskolen som fremmer økt mestring, læring og helse.

Studiet vil kunne vise til en forandring av barns vaner til fysisk aktivitet, bedret læring, bedret livskvalitet og økt aktivitetsnivå, som også direkte eller indirekte kan påvirke barnas nærmeste til en bedret livsstil.

### Hvordan prosjektet skal gjennomføres

#### Ansvar NHCK

Forskningsprosjektet skal ledes av professor Per Morten Fredriksen (fysioterapeut, dr.grad NIH, Master i Helseledelse), sammen med anerkjente fagpersoner med ulik bakgrunn:

- Førsteamanuensis og idrettsfysiolog Asgeir Mamen (instituttet for helsefag)
- Førstelektor og lege Ole Petter Hjelle (instituttet for helsefag)
- Instituttleder, førstelektor i ernæringsfysiologi Hege Ulveland (instituttet for helsefag)
- Førstelektor Lars Erik Braaum (instituttet for helsefag)

Forskningsprosjektet skal gjennomføres i samarbeid med Horten kommune over seks år med start 2015. Studien innbefatter måling av mange variabler:

- Antropometri
- Kardiovaskulære risikofaktorer
- Fysisk aktivitetsnivå
- Aerob kapasitet
- Generell fysisk kapasitet
- Blodprøver
- Livskvalitet
- Kosthold
- Akademisk kompetanse

Tilsvarende vil foreldre og barn få kostholdsveiledning i form av kurs og hefter. Effekten av kostholdsveiledning vil bli målt ved hjelp av spørreskjema.

#### [Ansvar Horten kommune](#)

En utvalgt gruppe lærere har etablert en stor aktivitetsbank innen fagene norsk, matematikk, og engelsk, samt noe naturfag, hvor det er tatt hensyn til læringsmålene for 1-7 klassetrinn. Det er således totalt 32 områder hvor det er 5-10 aktiviteter innen hvert trinn. Dette innebærer at det er unike øvelsessett fordelt på klassetrinn og fag de enkelte lærerne kan benytte seg av minst en time per klasse de har ansvar for hver dag.

Utvalget av øvelser er basert både på lærernes egne ideer og på forslag som finnes ved Undervisningsdirektoratet, den fysiske skolesekken.no og ideer fra Trudvang skole i Sogn og Fjordane. Denne øvelsesbanken har skoleetaten i Horten kommune fordelt til de enkelte skoler i tilsvarende antall klasser på hver skole.

Når dette skal gjennomføres i løpet av dagen er i utgangspunktet basert på lærerens eget initiativ, men de er pålagt å ha en times fysisk aktivitet med aktiv læring med sin klasse.

Aktiviteten organiseres som følger:

- Ulike aktivitetsopplegg på 15 minutter for hvert emne de ønsker å undervise i.
- Minimum 5 grunnaktiviteter – og noen andre øvelser de kan spe på med
- Kombinere fysisk aktivitet og læring (basisfag)

#### [Hvor mye søkes det om?](#)

For å få realisert forskningsprosjektet søkes det om midler gjennom flere stiftelser, fond samt Forskningsrådet.

Forskningsprosjektet er estimert til å ha kostnadsramme på tolv millioner kroner over seks år.

Det søkes om støtte til testutstyr, personalkostnader (stipendiater og administrativ prosjektstøtte), administrasjon samt logistisk gjennomføring mellom teststedet og høyskolen.

Høyskolen Campus Kristiania vil ikke ta betalt for leie av lokaler/auditorier/ forskningslaboratorium og lignende, og /eller bruk av annen infrastruktur som vil være nødvendig i gjennomføringen av prosjektet.

Dersom det er noen spørsmål, ta gjerne kontakt med professor Per Morten Fredriksen.

Hege Ulveland  
Instituttleder helsefag

Per Morten Fredriksen  
Professor og forskningsansvarlig helsefag

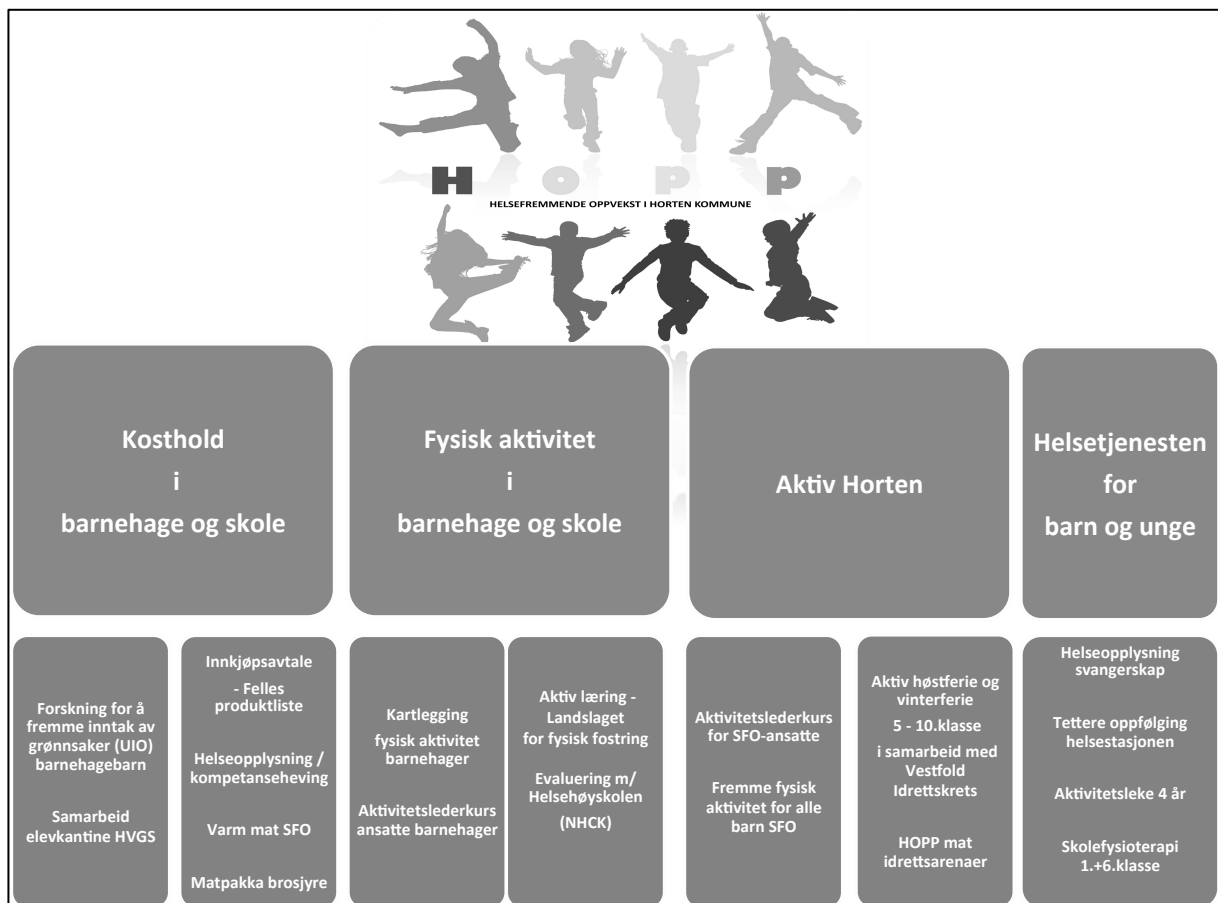
## Innholdsfortegnelse

<b>BAKGRUNN</b> .....	<b>6</b>
HOPPLÆRING .....	<b>FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.</b>
FYSISKE VARIABLER.....	7
ØKT MESTRING, LÆRING OG PRESTASJONER .....	8
PROSJEKTETS FORMÅL.....	8
PROBLEMSTILLINGER .....	8
<b>METODE</b> .....	<b>9</b>
UTVALG .....	9
INKLUSJONSKRITERIER .....	10
EKSKLUSJONSKRITERIER.....	10
UTVALGSSTØRRELSE .....	10
DESIGN.....	11
INFORMERT SAMTYKKE.....	12
IMPLEMENTERING.....	13
GJENNOMFØRINGEN AV TESTPROSEDYRENE.....	13
<b>MÅLEINSTRUMENTER</b> .....	<b>15</b>
KARTLEGGING AV KOSTHOLDSVANER .....	15
KARTLEGGING AV AKTIVITETSNIVÅ: .....	15
KARTLEGGING AV FYSIOLOGISKE VARIABLER.....	15
KARTLEGGING AV UTHOLDENHET .....	16
KARTLEGGING AV LIVSKVALITET .....	17
KARTLEGGING AV AKADEMISK KOMPETANSE: .....	17
<b>FREMDRIFTSPLAN</b> .....	<b>18</b>
ETISKE SIDER OG RISIKO.....	18
FINANSIERING.....	18
IMPLIKASJONER AV RESULTATENE .....	19
PROSJEKTLEDER/-MEDARBEIDERE.....	19
REFERANSELISTE.....	21

## Bakgrunn

Skolens rolle som oppdragende institusjon innen læring er en grunnpilar i vårt samfunn. Skolen har en unik rolle i å nå alle lag av befolkningen og har et godt strukturert system til å sette i gang prosjekter som har til hensikt å fremme læring. Etablerte pedagogiske prinsipper er blitt utfordret av studier som viser at læring samtidig med fysisk aktivitet kan gi forbedret effekt både fysisk og akademisk. Kombinasjonen av daglig fysisk aktivitet og læring er en unik mulighet til å påvirke flere forhold hos barn og unge.

Kombinasjonen av bekymring, skolens rolle og positive funn fra mindre studier har kulminert i et stort prosjekt som har til hensikt å påvirke både fysiske og livskvalitetsmessige forhold hos barn i Horten kommune for å fremme folkehelsen. Helsefremmende oppvekst i Horten kommune (HOPP) er et stort og komplekst prosjekt initiert av politikere, som i sin helhet tar for seg barns oppvekstvilkår på flere arenaer. HOPP involverer arenaer som svangerskapskontroll, barnehage, barneskole, ungdomsskole, til fritidsaktiviteter på kveldstid og i ferier.



HOPP har som formål å forbedre helsen til barn og unge i Horten kommune og har en overordnet inndeling i tre temaer som skal implementeres i barnehage, skole og skolefritidsordning:

- Kosthold i barnehage og skole, inkl SFO
- Faglig fysisk aktivitet i skolen - "HOPPLæring"
- Aktiv Horten (gratis aktivitetstilbud i skolens ferier til barn utenom SFO tilbud, samt aktivitets lederkurs for alle ansatte på SFO)

## HOPPLæring

Et delprosjektet av HOPP er forskningsprosjektet «HOPPLæring». Dette delprosjektet skal implementeres i barneskolene i Horten kommune, og har til hensikt å øke aktivitetsnivået til alle elevene og samtidig bedre barns læring og mestring.

Bakgrunnen for igangsettelse av HOPPLæring er tuftet på tre forhold:

1. Det er en bekymring omkring fallende fysisk form, økende overvekt og inaktivitet hos barn og voksne
2. Skolens unike rolle til å nå alle barn uansett sosialt lag er en god arena for å fremme helsefremmende aktivitet
3. Det er fremkommet resultater fra enkelte studier som viser at læring kan bedrives samtidig med fysisk aktivitet

Som et ledd i utviklingen av HOPPLæring, har politikere og representanter fra prosjektgruppen og administrasjonen i Horten kommune vært på besøk ved Trudvang skole i Sogn og Fjordane, hvor det tidligere har vært utført et tilsvarende prosjekt med vekt på fysisk aktivitet og læring i regi av Høgskolen i Sogn og Fjordane (8–11).



Intervensjonen består av kostholdsveiledning og 60 minutter aktivitet hver dag med aktiv læring. Det er en klar akademisk plattform som ligger til grunn for implementeringen av tiltaket i tillegg til et ønske om å påvirke elevers fysiske, psykiske og psykososiale tilstand. Prosjektet er forankret fra politikere via rektorer ved de involverte skolene til lærere og helsepersonell i Horten kommune.

For å evaluere effekten av intervensjonen tok Horten kommune kontakt med Norges Helsehøgskole – Campus Kristiania (NHCK). NHCK sitt overordnede formål med prosjektet er å kartlegge effekt Aktiv Læring ved hjelp av målinger på kosthold, fysisk aktivitetsnivå, aerob kapasitet, livskvalitet og akademisk nivå.

## Fysiske variabler

Prevalensen av overvekt og fedme er økende hos barn og unge (1). Samtidig er det vist at fysisk aktivitet og aerob kapasitet har blitt redusert, spesielt hos den delen av befolkningen som er i dårligst form (2–4). Dette satt sammen indikerer at konsekvensene for helse hos den oppvoksende befolkningen vil være store, med en økende prevalens av metabolske sykdommer (5).

Studier har vist at fysisk aktivitet og læring er en viktig faktor når det gjelder forebygging av både fedme, overvekt og andre livsstilssykdommer (5–7). Skolen er i en unik posisjon hva gjelder muligheter til å implementere en sunn livsstil med fysisk aktivitet og læring. Ved å sette i gang tiltak i skolen vil man nå alle samfunnslag, også de som er i risikozonen for overvekt og andre livsstilssykdommer.

Flere studier med fokus på fysisk aktivitet og læring i skolen kan vise til positive resultater hva gjelder økt fysisk aktivitet og læring, redusert overvekt, reduksjon av risikofaktorer for hjerte- og karsykdommer, økning av aerob kapasitet (8–12). Andre studier, derimot, viser ikke de samme resultatene med hensyn til forbedring i kroppssammensetning (19–22) eller aerob kapasitet (20–22) ved kombinasjonen av fysisk aktivitet og læring.



Bakgrunnen for valg av disse variablene er at forskningsfunn tyder på at barn i Norge har økende vekt, redusert fysisk aktivitetsnivå og psykiske utfordringer med tanke på utseende og framtidsutsikter (23–25).

### Økt mestring, læring og prestasjoner

Det er også funn som tyder på at fysisk aktivitet og høy aerob kapasitet, ikke bare har positiv effekt på metabolske problemer, men har også en positiv effekt på kognitiv funksjon og kan gi økt læring, mestring og prestasjoner (13–16). Til tross for dette er det ofte en motvilje i skoleverket til å implementere fysisk aktivitet og læring i skolehverdagen blant lærere, politikere og foreldre (15). Årsaken kan komme av at dette krever en endring i den pedagogiske tilnærmingen lærere skal utføre, og en endring i holdning kan være vanskelig å få implementert (17).

Det er derfor uavklart om det er en reell effekt på læring, mestring og fysisk aktivitet, noe som berettiger gjennomføring av en større kontrollert studie, da mye av usikkerheten kan tilskrives små utvalgsstørrelser i studiene.

Til tross for positive funn av fysisk aktivitet og læring i mindre studier, må større studier med positive funn til for å overbevise det norske skolevesenet om at fysisk aktivitet og læring. Det er en mangel på slike store studier, men noen er igangsatt (12,18). En studie med et stort antall deltakere, som med stor styrke kan fastslå at fysisk aktivitet og læring i skolehverdagen er positivt for mestring og læring, vil kunne legge føringer for hvordan fremtidig tilrettelegging av undervisning i norsk skole. Barndommen er den viktigste tiden for å utvikling av kognitive funksjoner og for å tilegne seg helsefremmende vaner for fysisk aktivitet. En aktiv læring i skolen vil dermed være en viktig arena for å gi barn den optimale utviklingen.

### Prosjektets formål

Formålet med forskningsprosjektet «HOPPLæring» er å kartlegge effekt av implementering av pedagogikkformen læring under fysisk aktivitet på et stort antall elever i barneskolen. Elevene skal øke sin mengde fysisk aktivitet i skolehverdagen med én time hver dag. I tillegg vil de opprettholde de vanlige to timene med kroppsøving i uken og den aktiviteten de har i friminuttene.

Parallelt vil foreldre og barn få kostholdsveiledning i form av kurs og hefter for å påvirke matinntaket i positiv retning. Gode vaner innen kosthold dannes tidlig, og foreldre er den viktigste påvirkningskilden om man ønsker at barn skal lage seg helsemessig gode matvaner. Effekten av dette vil bli målt ved hjelp av spørreskjema.

I tillegg til den økte fysiske aktiviteten vil de ha en aktiv læring i skolefag som norsk, matematikk, naturfag, og lignende. Dette vil foregå ved blant annet matematikkstafett, hvor de får oppgaver som må løses ved å finne de korrekte svarene etter for eksempel en løpetur til der hvor svaret er.

### Problemstillinger

Den overordnede problemstillingen ved forskningsprosjektet « HOPPLæring » er å undersøke effekt av et nytt pedagogisk tilbud som innebærer fysisk aktivitet samtidig med undervisning.

Hovedformålet med evalueringen er å kunne kartlegge effekt av intervensjonen innenfor områder som livskvalitet, fysiologi, kognisjon og akademiske prestasjoner. I tillegg vil deltakernes kosthold og holdning til kosthold bli undersøkt. Med dette som bakgrunn er følgende effektmål lagt til grunn for problemstillingene.



Tabell 1. Tabellen viser de aktuelle effektmålene i HOPP-studien.

Undersøkellesområder	Effektmål
1) Antropometri	Endring i vekt, høyde, Ponderal Indeks, muskelmasse og benmasse.
2) Kardiovaskulære risikofaktorer	Endring i fettprosent, fettmasse, fettfri masse, fordeling av fettmasse og blodtrykk
3) Fysisk aktivitetsnivå	Endring i MVPA 60 min/dag, VPA (min/dag) og stillesitting (min/dag)
4) Aerob kapasitet	Endring i $VO_{2peak}$ ml $kg^{-0,67} min^{-1}$ og Andersen test (meter)
5) Generell fysisk kapasitet	Endring i resultater fra balansetest (cm), styrketest (kg) og spensthopp (cm)
6) Blodprøver	Endring i HDL, kolesterol, langtids blodsukker, hemoglobin, hematokrit, ferritin og jern
7) Livskvalitet	Livskvalitet-LQ <sub>0-28</sub> , Livskvalitet-LQ <sub>0-100%</sub>
8) Kosthold	Endring i mengde fett, sukker, frukt/grønnsaker og søtsaker i kostholdet
9) Kognitivt nivå	Endring i responstid for Flanker og Stroop test
10) Akademisk kompetanse	Endring i poengsum i nasjonale prøver i fagene engelsk, matematikk og norsk

MVPA = Moderate to Vigorous Physical Activity, VPA = Vigorous Physical Activity, HDL = High Density Lipoprotein

## Metode

### Utvalg

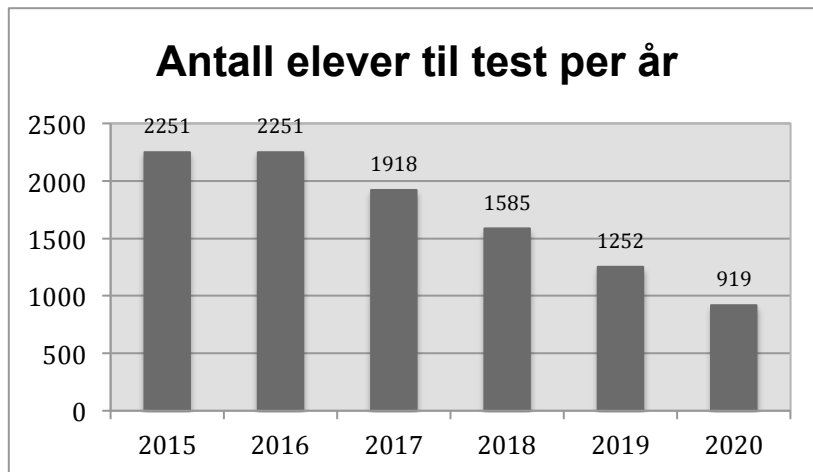
Prosjektet har et prospektiv klinisk kontrollert studiedesign med involvering av syv barneskoler i Horten kommune – estimert antall barn i 1-6 klasse er 1.771. Disse barneskolene er:

- Fagerheim barneskole
- Granly barneskole
- Lillås barneskole
- Lysheim barneskole,
- Nordskogen barneskole
- Sentrum barneskole
- Åsgården barneskole

I de aktuelle skolene vil 12-åringene ikke bli testet da de vil gå over til ungdomsskolen og vil ikke være med på intervensjonen. Dette medfører også at de som starter i 1. klasse i 2015 ikke er med på intervensjonen da de går i barnehagen ved første test. Det vil dermed være et kalkulert "frfall" med ett års-trinn per år med utgangspunkt i utvalget fra første test våren 2015 og fra andre test vår 2016. Det betyr et klassetrinn færre elever å teste per år ved de oppfølgende testene i 2017, 2018, 2019 og 2020.

### Kontrollgruppe

Med bakgrunn i analyse ved hjelp av PULS, (et program for å kartlegge sosioøkonomisk status mellom kommuner i Norge), utpeker Lørenskog kommune seg ut med tilsvarende sosioøkonomiske sammensetning som Horten. Da det har vist seg at sosiale helseforskjeller hos barn er direkte relatert til foreldres sosioøkonomiske status (23), og spesielt utdanning, legges dette til grunn for valget av denne kommunen. Rasta skole i Lørenskog kommune er kontaktet og sagt seg villig til å delta som kontrollgruppe – tilsvarende ca. 500 elever. Tilsvarende kalkulererte frafall vil skje ved kontrollskolen, som ved intervensjonsskolene.



Figur 1. Figuren viser antall barn som skal til test hvert år fra Horten og Lørenskog kommune.

### Inklusjonskriterier

- Elever i 1-6 klassetrinn i 2015 ved alle barneskolene i Horten kommune og Rasta skole i Lørenskog kommune.

### Ekklusjonskriterier

- Elever med psykisk/mental utviklingshemning
- Elever med en fysisk utviklingshemning som forhindrer deltakelse i fysiske tester
- Elever med sykdom på testtidspunktet
- Elever som ikke ønsker å delta i testingen
  - De vil allikevel delta i implementeringen av det pedagogiske tilbudet da dette er et obligatorisk læringsverktøy initiert fra Horten kommune

### Utvalgsstørrelse

Da variablene fra barneskolene i Horten skal kontrolleres i mot en kontrollskole i Lørenskog (Rasta skole) er det hensiktsmessig å benytte en formel for beregning av utvalgsstørrelse i et parallellgruppedesign:  $n = 2 \cdot (\sigma / \Delta)^2 \cdot k$  (26). Her står  $n$  for antall deltakere i hver gruppe,  $\sigma$  (sigma) er det forventede standardavviket i observasjonene (som antas likt i alle gruppene),  $\Delta$  (delta) er den forskjellen man ønsker å avdekke dersom det finnes en klinisk relevant forskjell og  $k$  er konstanten som i denne studien er valgt ut i fra de vanlige verdiene ved tosidig test på 5 % nivå og med teststyrke på 80 % (dette tilsvarer en  $k$  på 7,9) (26). Se forøvrig vedlegg for utredning av utvalgsstørrelse.

Tabell 2. Basert på de ulike effektmålene er følgende utvalgsstørrelse i hver gruppe (Barneskoler i Horten og Rasta skole) beregnet som adekvat for å besvare problemstillingene med en styrke på 80 % og usikkerhet på 5 %. Se vedlegg for utfyllende utredning.

Undersøkellesområder	Antall i hver gruppe/totalt
1) Antropometri	34*/68 64**/128
2) Kardiovaskulære risikofaktorer	126***/252
3) Fysisk aktivitetsnivå	73*/146
4) Aerob kapasitet	10*/20
5) Generell fysisk kapasitet	126***/252
6) Blodprøver	34*/68
7) Livskvalitet	73*/146
8) Kosthold	24*/48
9) Kognitivt nivå	85*/170
10) Akademisk kompetanse	34*/68

Statistikkprogram: Systat 13, Power analysis. \*Ett-utvalg t-test, \*\*To-utvalg t-test, \*\*\*Z-skår

## Design

HOPP-studien innbefatter måling av mange variabler over flere år. Variablene som er listet i tabell 1 gir anledning til å gjennomføre analyser basert på flere typer metodologiske design. De ulike designene egner seg for belyse forskjellige problemstillinger:

### Tverrsnittdesign

Det store utvalget gir rom for å etablere referansematerialer for alle de ulike variablene for hvert alderstrinn. Således vil gjennomsnittsverdier med spredningsmål være egnet til å presentere de ulike funnene for ulike alderstrinn og kjønn. Med den store populasjonen barn som deltar i studien (2 251 barn), og med en estimert deltakelsesprosent på 70-75 %, vil alle variablene en adekvat styrke til å beskrive populasjonens gjennomsnitt.

### Komparativt design

Med kartlegging av de ulike variablene før intervensjonen er det etablert en baseline (2015) hvor resultatene kan sammenlignes med første året etter intervensjon (2016) på individuelt nivå ved bruk av parede tester.

- To-utvalgs tester vil bli benyttet for sammenligning mellom intervensjonsskolene og kontrollskolen.
- Tilsvarende vil resultatene bli sammenlignet med ulike resultater fra andre studier i inn- og utland.
- For sammenligning av resultater mellom de ulike skolene vil ANOVA bli benyttet med Bonferroni korreksjon.

Som det går fram av tabell 2 så innehar alle variablene et adekvat antall deltakere til å gi beskrive forskjellen mellom gruppene som vil bli sammenlignet.

### Longitudinelt design

Studien vil gå over flere år (6 år) og i et longitudinelt design vil multippel regresjon bli benyttet for å kartlegge effekt på flere variabler. Blant annet til å beskrive forskjeller mellom skoler over flere år. Utfordringen i multiple modeller er størrelsen på utvalget. Uansett analyse så må enhver styrkeberegning vurdere effektstørrelsen, så også i multippel regresjon. Til forskjell fra tester med sammenligning av to grupper har styrkeberegning for multippel

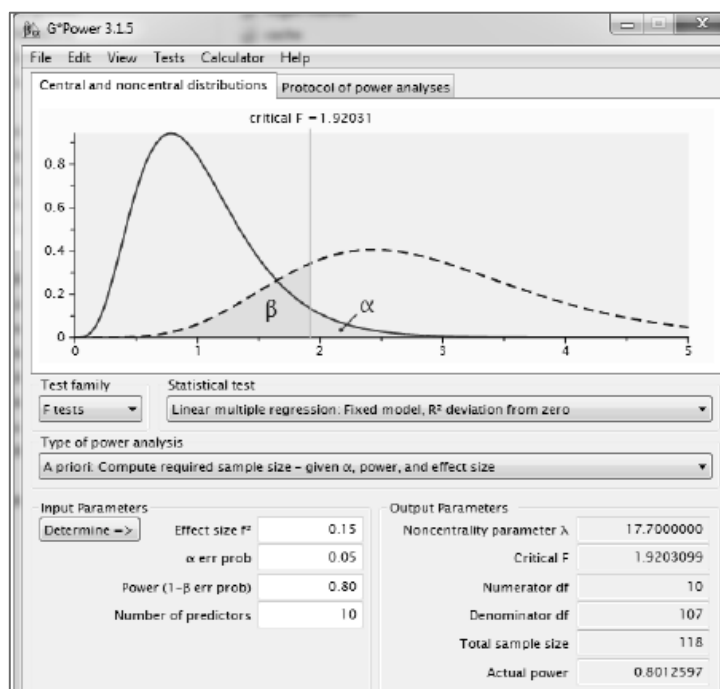
regresjon kompliseres ved det faktum at det er flere effekter inkludert i den overordnede  $r^2$ -verdien, og at det er en effekt for hver individuell koeffisient.

Studien innebærer videre mer enn én multippel regresjon, som ytterligere kompliserer styrkeberegningen. I mange tilfeller vil dette innebære at størrelsen på utvalget blir for lite og ofte blir utvalgsstørrelsen beregnet ut i fra pragmatiske forhold. Utvalgsstørrelsen blir da gjerne basert på tidsbruk, økonomi og hvor anstrengende datainnsamlingen er, og ikke på statistiske beregninger.

Det finnes ulike metoder for å estimere utvalgsstørrelsen for regresjonsmodeller. Hovedregelen er ”jo større utvalg, jo bedre”. Mange benytter ”tommelfingerregel” hvor;  $n = 100$  er et adekvat antall deltakere,  $n = 200$  er bra og  $n = 400+$  er veldig bra.

HOPP-studien innehar et så stort antall deltakere at muligheten til å få adekvat antall deltakere med i hver regresjonsmodell er tilstede. Vi har benyttet G Power 3 til å estimere utvalgsstørrelsen i HOPP prosjektet for de aktuelle variablene (se tabell 3). Som utgangspunkt for beregningen benyttet vi effect size for  $F_2$  0,15,  $p=0,05$ , styrke 0,80 og antall variabler lik 10. Totalt antall deltakere ble da estimert til å være 107. Utvalget i HOPPLæring overgår dette og studien har således mer enn nok styrke til å foreta multippel regresjon på de variablene som er planlagt.

Tabell 3. Tabellen viser styrkeberegning av multippel regresjon ved hjelp av G'Power 3.



## Informert samtykke

Det vil bli avholdt felles informasjonsmøte for foreldre på alle deltagende skoler forut for all annen kontakt. På møtet vil det bli informert om prosjektet og gitt informasjon om at alle foreldre vil bli kontaktet via e-post om deltakelse i prosjektet. Kontaktinformasjon om foreldrenes e-post adresser vil bli innhentet fra skolene via klasselistene. Etter informasjonsmøtet vil alle motta et informasjonsskriv om prosjektet med invitasjon om deltakelse via e-post. Vedlagt i e-posten vil det være en et informert samtykke på vegne av sine barn. Det informerte samtykket er vedlagt som et nettbasert Questback skjema.

Det vil være muligheter til å reservere barnet fra deltakelse i forskningsprosjektet, men det er ikke anledning til å reservere seg mot det pedagogiske opplegget da dette er i regi av skolen.

De barna som blir reservert mot å delta i forskningsprosjektet vil bli engasjert på annen måte i den tiden resten av klassen er til testing.

## Implementering av intervensjonen

En utvalgt gruppe lærere har etablert en stor aktivitetsbank innen fagene norsk, matematikk, og engelsk, samt noe naturfag, hvor det er tatt hensyn til læringsmålene for 1-7 klassetrinn. Det er således totalt 32 områder hvor det er 5-10 aktiviteter innen hvert trinn. Dette innebærer at det er unike øvelsessett fordelt på klassetrinn og fag de enkelte lærerne kan benytte seg av minst en time per klasse de har ansvar for hver dag.

Utvalget av øvelser er basert både på lærernes egne ideer og på forslag som finnes ved Undervisningsdirektoratet, den fysiske skolesekken.no og ideer fra Trudvang skole i Sogn og Fjordane. Denne øvelsesbanken har skoleetaten i Horten kommune fordelt til de enkelte skoler i tilsvarende antall klasser på hver skole.

Når dette skal gjennomføres i løpet av dagen er i utgangspunktet basert på lærerens eget initiativ, men de er pålagt å ha en times fysisk aktivitet med aktiv læring med sin klasse.

Aktiviteten organiseres som følger:

- Ulike aktivitetsopplegg på 15 minutter for hvert emne de ønsker å undervise i.
- Minimum 5 grunnaktiviteter – og noen andre øvelser de kan spe på med
- Kombinere fysisk aktivitet og læring (basisfag)

Rent praktisk er øvelsessettene oppbevart i kasser med de ulike læringsverktøyene i hver kasse, en kasse for engelsk 1.klasse, en kasse for engelsk 2.klasse o.s.v. Dette innebærer at lærerne har lav terskel for å benytte dette hver dag, og skal kunne ta med seg en kasse for hvert fag å sette i gang. Som et eksempel kan nevnes matematikkstafett som skal foregå under høy aktivitet:

- Her blir klassen delt opp i lag, et lag skal ha 7-ganger'n, et annet skal ha 8-ganger'n, osv.
- Ca. 30 meter foran lagene ligger papirlapper med teksten ned og hvor hver lapp har et tall som hører til i en av gangetabellene.
- Ett barn starter med å løpe over, finne en vilkårlig lapp, snu denne og finne ut om den hører til den gangetabellen de representerer.
- Hvis tallet stemmer overens med tabellen tas lappen med tilbake, hvis ikke legges den ned og neste elev må prøve en annen lapp
- Etter hvert som alle lappene/tallene er samlet inn skal de legges i riktig rekkefølge.

For å kartlegge om lærerne gjennomfører de pålagte aktivitetene vil hver lærer få tilsendt et nettbasert spørreskjema (Questback) på e-post med spørsmål om klassen har gjennomgått de planlagte aktivitetene hver uke. Det er kun ett spørsmål:

- Hvor mange ganger har din klasse gjennomført aktiv læring denne uken?

Dette besvares på en skala fra null til fem, som indikerer dager i uken.

## Gjennomføringen av testprosedyrene

### *Koding/anonymisering*

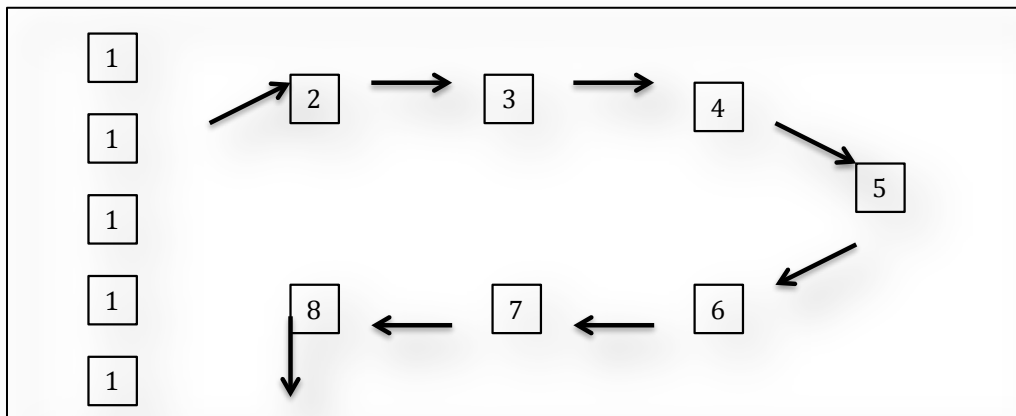
Forutsatt foreldrenes godkjenning av deltakelse i studien vil skolens klasselister benyttes til å gi hver elev et ID-nummer. Dette ID-nummeret vil bli benyttet i resten av studien for å anonymisere eleven.

### Aktivetsregistrering

Aktivetsregistrering vil bli foretatt i klasserommene samtidig med registrering av høyde og vekt. Monitorene skal bæres i én uke og samles inn igjen under de fysiske testene. Monitorene skal benyttes hele tiden, også mens de sover. Derimot skal de tas av ved dusjing, bading og svømming.

### Fysiske tester

Under de fysiske testene bringes elevene inn i gymsalen klassevis ledet av klasselærer. Det antas at det brukes 2 timer på hver klasse med ca. 30 elever i hver klasse. Med pause vil det dermed bli testet 3 hver dag. På skoler med mange elever, må to uker påberegnes. I gymsalen blir det opprettet flere stasjoner som elevene alternerer i mellom. Forut for testingen vil det bli sjekket om de har informert samtykke fra foreldrene.



Figur 2. Figuren viser de ulike stasjonene i de fysiske testene. Stasjon 1 er livskvalitet spørreskjema, 2 = blodtrykk, 3 = høyde/vekt, 4 = lungefunksjon, 5 = styrke, 6 = eksplisiv styrke, 7 = balanse og 8 = utholdenhetstest.

### Utfyllende opplysninger om de fysiske testene:

- Andersen-testen krever stor plass og vil bli gjennomført for en samlet klasse etter at alle andre tester er gjennomført.
- Oksygenopptakstest
  - Alle 1.klassene skal også testes for oksygenopptak
  - Oksygenopptakstestingen vil foregå i et eget rom ved de ulike gymsalene.
  - 1.klassignene vil bli testes hvert år frem til 2020 – og vil således følges på hvert klassetrinn gjennom hele intervensjonsstudien.
- Blodprøver vil bare bli tatt av de som ønsker det. Elevene kan reservere seg mot blodprøver, men fortsatt delta i de andre testene.
- Spørreundersøkelsen om livskvalitet (ILC) vil bli gjort adskilt fra de andre elevene

### Kosthold

- Spørreskjema om kosthold vil bli gjennomført for alle 4.klassinger på skolen i form av et Questback skjema. De samme elevene vil bli testet med samme skjema året etter – da som 5.klassinger. Da vil også de nye 4.klassingene bli testet, osv, så frem til det ikke er flere 4.klassinger igjen fra den opprinnelige populasjonen.
- Dette vil bli gjort samme uke som barna på de respektive skolene testes.
- Årsaken til at kun 4.klassinger (og i påfølgende år som 5.klassinger) vil bli testet med kostholds spørreskjema er at prosjektet følger Ungkost-2000 sine standarder hvor 4. og 8.klassinger ble testet.

### Akademisk nivå

- For vurdering av effekt på akademisk nivå, (læring /mestring blant elvene), benyttes årlige obligatoriske og standardiserte nasjonale prøvene. Resultatene vil gi et overordnet bilde av elvenes prestasjoner i barneskolene, og muliggjør sammenligning mellom ulike år.

### Livskvalitet

- Alle barna blir skal besvare et spørreskjema om si livskvalitet. I tillegg vil foreldrene besvare et spørreskjema som beskriver barnets livskvalitet.
- Foreldrene vil også besvare et skjema om barnets fysiske aktivitets- og inaktivitetsnivå

### Blodprøver

De barna som godkjenner å bli tatt blodprøver av vil få undersøkt sitt totale kolesterol, HDL, langtidsblodsukker, feritin, jern, hemoglobin og hematokrit.

## Måleinstrumenter

### Kartlegging av kostholdsvaner

I 1993 ble det for første gang gjennomført en kostholdsundersøkelse blant et landsrepresentativt utvalg av skoleelever i 7. klasse og 2. klasse videregående skole (Ungkost-93). Siden har flere kostholdsundersøkelser i ulike aldersgrupper blitt utført. UNGKOST-2000 er en undersøkelse av kostholdet blant landsrepresentative utvalg elever i 4.- og 8. klasse (27). Da HOPP-prosjektet har som et av sine formål å påvirke kostholdet til barn i barneskolen benyttes spørreskjemaet fra UNGKOST-2000 prosjektet til å kartlegge forandring i kostholdet.

### Kartlegging av aktivitetsnivå:

I alle hovedsak er nå måling gjort ved hjelp av aktivitetsmonitører, med eller uten hjertefrekvensmåling. Det er tilkommet flere modeller: Polar Loop, Fitbit, Actigraph/MTI, Actireg, Jawbone, Misfit, Smart tracker, Fitmeter, Fuelband, Armband, Galaxy gir, osv. Den mest brukte i forskningssammenheng er Actigraph/MTI (Pensacola, FL, USA). Den er best validert og gir størst mulighet for å se på data i den foretrukne oppløsningen etter datainnsamlingen (28).

Aktivitetsmonitoren festes på hoftebæler da man får registreringen nærmest tyngdepunktet på kroppen. Avhengig av antall målere kan vi kartlegge et stort antall barn uten at det påvirker aktiviteten deres. Den overvåker døgnkontinuerlig i opp til 1 måned – normalt en uke.



### Kartlegging av fysiologiske variabler

Kroppssammensetning vil bli målt ved hjelp av bio-impedans (Tanita Scale, USA). Her måles samtidig vekt. Basert på vekt og høyde (SECA GmbH, Tyskland) estimeres Ponderal index (vekt/høyde<sup>3</sup>)

Blodtrykk (Model M3 Intellisense HEM-7051-E – Omron Healthcare, Kyoto, Japan)

For å redusere intertestervariasjon vil det bli benyttet et automatisk blodtrykksapparat. Apparatet vil bli kalibrert jevnlig for å kontrollere avvik over tid.

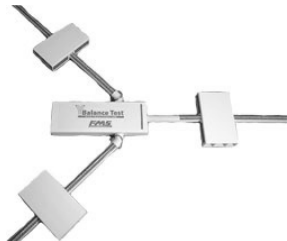
Av blodprøver tas total kolesterol, HDL, ferritin, jern, langtids blodsukker, hemoglobin, hematokrit, kobalaminer og folat. Prøvene vil bli analysert ved Vestfold sentralsykehus, Sentrallaboratoriet.



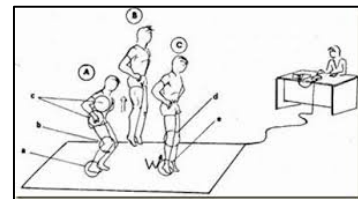


For måling av muskelstyrke benyttes Jamar muskeltester (Jamar Dynamometer, Lafayette, USA). Studier har vist at muskelstyrke i håndgrepet kan forklare opp til 85 % av muskelstyrken i resten av kroppen (29,30).

Balanse test (Y-test) (FMSystems, USA) er en "strecht and reach"- test som har til hensikt å kartlegge balansen.



Eksplisiv styrke måles ved hjelp av en Bosco-matte, som er en matte som måler tiden i luften og ut i fra dette beregner høyden i cm.



Lungefunksjonen måles ved hjelp av PEF-måler. Dette for å avdekke om lungefunksjonen kan være den begrensende faktor ved måling av utholdenhet.

## Kartlegging av utholdenhet

Kartlegging av utholdenhet vil i studien bli gjennomført på to måter. Den mest anerkjente målemetoden av utholdenhet er indirekte kalorimetri (oksygenopptak) ved løping på tredemølle, og det eksisterer et norsk normalmateriale (31). Det maksimale oksygenopptaket angir den maksimale aerob energiomsetningen hos en person, og benyttes som en indikator på utholdenhet. Dette kan gjøres i laboratoriet eller i felten. For feltforsøk finnes det ulike modeller av bærbare oksygenopptaks-instrumenter, hvorav de mest kjente er Metamax og Cosmed.

I prosjektet benyttes en Cosmed K4b<sup>2</sup> (Cosmed, Roma, Italia), sammen med Matrix T3xe tredemølle (USA). Barna vil benytte en Hans Rudolph V2 oro-nasal ansiktsmaske (Hans-Rudolph, Shawnee, KS, USA) under testingen.



Oksygenopptaksmålinger er tidkrevende og kan da den bare kan utføres på ett barn ad gangen med hvert instrument. På grunn av det store antallet barn i HOPP-studien vil det kun bli gjennomført oksygenopptaksmålinger på ca. 10 % av alle elevene (ca. 300 barn), og da på alle 1.klassingene. Disse elevene vil bli fulgt gjennom alle årene med oksygenopptaks-testing.

De resterende elevene vil bli kartlagt for sin utholdenhet ved hjelp av et prestasjonsmål. Her finnes det flere varianter: Biip-test, Yo-Yo test og Andersen-testen. I Andersen-testen løper barna frem og tilbake over 20 meter basert på et lydsignal. Her løper alle deltakerne i 10 minutter basert på intervallprinsippet (snur hver 20'ende meter), og antall runder telles opp til slutt. Andersen testen viser en relativ god korrelasjon med direkte måling av oksygenopptak ( $r = 0,80$ ) alle aldre sett under ett, men en noe dårligere korrelasjon for mindre barn ( $r = 0,68$ ) (32). Den store fordelen med prestasjonstester er at de kan gjøres på mange barn



Bildene viser eksempler på Andersen-test.



samtidig. Samtlige deltakere vil bli testet med Andersen testen. Resultatene fra de ca. 300 elevene som gjennomfører både Andersen-testen og oksygenopptakstest vil benyttes som referanse for å kartlegge korrelasjon mellom målevariablene antall meter på Andersen-test og  $VO_{2max}$ .

### Kartlegging av livskvalitet

Det finnes flere verktøy for å kartlegge livskvalitet hos barn. Noen er spesielt utviklet for spesifikke lidelser, mens andre er mer globale. I følge "Regionsenter for psykisk helse for barn og unge", og deres PsykTest barn program (psyktestbarn.no) hvor måleegenskaper ved ulike skjemaer for barn blir vurdert. Det gis også utvidet informasjon om spørreskjemaer og livskvalitet.

Viktige faktorer for å vurdere skjemaene er: Standardisering, norsk versjon, normalmateriale på norsk, global vurdering av livskvalitet og tilgang på skåringsverktøy. Basert på vurderingene til PsykTest falt valget på Inventory of Life Quality in Children and Adolescents (ILC) blant annet på grunn av den korte gjennomføringstiden og det norske referansematerialet (33).

ILC er et spørreskjema som skal gi mål på helserelatert livskvalitet hos barn og unge med psykiske og somatiske lidelser i alderen 6-18 år. ILC kan også brukes hos friske barn og unge. Spørreskjemaet består av sju testledd med en fem-delt skala. Det er en foreldreversjon og en selvrappportversjon. Selvrappporteringen er i intervjuform for barn mellom 6 og 11 år. Spørreskjemaet tar 5-15 minutter å besvare. Den norske utgaven av ILC er tilgjengelig fra Hogrefe Psykologiförlaget AB (33).

### Kartlegging av akademisk kompetanse

Hvert år gjennomføres nasjonale prøver i de ulike fagene ved alle skoler i Norge. En eventuell forbedring av akademisk kompetanse basert på aktiv læring vil trolig bli fanget opp av de nasjonale prøvene på skolenivå. Prøvene er koblet til navn slik at en eventuell fremgang også kan måles på individuelt nivå, samt kobles til andre variabler som måles i studien.

Tabell 4. Nasjonale og lokale prøver gjennomføres årlig på hvert alderstrinn gjennom hele barneskolen for de ulike emnene. I skoleåret 2014-2015 gjennomføre disse på følgende tidspunkt. Tilsvarende tester vil bli gjennomført i 2016-2020.

	Fag	Nivå	Tidspunkt
1.klasse	Regning	Nasjonal	Uke 16-18
	Lesing	Nasjonal	Uke 16-18
2.klasse	Regning	Kommunal	September
	Lesing	Nasjonal	Uke 16-18
	Regning	Nasjonal	Uke 16-18
3.klasse	Regning	Nasjonal	Uke 16-18
	Regning	Kommunal	September
	Lesing	Nasjonal	Uke 16-18
	Engelsk	Nasjonal	Uke 10-12
4.klasse	Regning	Kommunal	September
	Lesing	Kommunal	September
	Digitale ferdigheter	Nasjonal	Uke 10-12
5.klasse	Lesing	Kommunal	September
	Lesing	Nasjonal	15 oktober
	Regning	Nasjonal (elektronisk)	13-24 oktober
	Engelsk	Nasjonal (elektronisk)	13-24 oktober
	Elevundersøkelsen	Nasjonal	Oktober-Januar
6.klasse	Regning	Kommunal	September
	Lesing	Kommunal	September
	Elevundersøkelsen	Nasjonal	Oktober-Januar

7.klasse	Lesing	Kommunal	September
	Lesing	Kommunal	September
	Regning	Kommunal	September
	Elevundersøkelsen	Nasjonal	Oktober-Januar

## Fremdriftsplan

Testing starter i januar 2015. Første retesting skjer ca. 8 måneder etter implementering (mars 2016), med samme rekkefølge på skolene. Tilsvarende vil de årlige testene bli gjennomført fra mars i 2017, 2018, 2019 og 2020.

2014/2015	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mars	April	Mai	Juni	Juli
Planlegging													
Søke midler													
Søke REK													
Innkjøp utstyr													
Opplæring													
Pilotprosjekt													
Testing													
2015/2016	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mars	April	Mai	Juni	Juli
Implementering													
Retesting 1													
2016/2017	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mars	April	Mai	Juni	Juli
Implementering													
Retesting 2													
2017/2018	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mars	April	Mai	Juni	Juli
Implementering													
Retesting 3													
2018/2019	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mars	April	Mai	Juni	Juli
Implementering													
Retesting 4													
2019/2020	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mars	April	Mai	Juni	Juli
Implementering													
Retesting 5													

### Etiske sider og risiko

Prosjektet innebærer liten eller ingen risiko utover det et barn til daglig utsetter seg selv for. Det kan oppleves ubehagelig å presse seg til maksimalt oksygenopptak/maksimal utholdenhet ved tredemølle-/Andersen test, men de fleste barn opplever å være så slitne flere ganger i uken. Testpersonalet er opplært til å takle kritiske situasjoner og har opplæring i HLR. Det vil alltid være en hjertestarter tilstede ved testingen.

Det kan oppleves som et lite ubehag å ta en blodprøve, men barna kan reservere seg mot dette, og allikevel bli med på alle de andre testene

### Finansiering

Studien støttes av Horten kommune og Norges Helsehøyskole i initial fase. Søknad om støtte vil bli sendt til flere stiftelser og fond, som Kavlifondet, Gjensidigestiftelsen, Extra-

midlene, Norges forskningsråd og Oslofjordfondet i løpet av vår 2015. Søknaden vil inneholde oversikt over utgifter til innkjøp av utstyr og kostnader ved gjennomføringen.

Fem fagpersoner fra Norges Helsehøyskole – Campus Kristiania (NHCK) vil delta i prosjektet. De ansatte har en del av sin stilling avsatt til forskning og vil være høyskolens bidrag til studien. Bachelorstudenter ved Norges Helsehøyskole vil delta som testmedarbeidere. Åsgårdstrand Legekontor stiller med legesekretærer til blodprøvetaking. Med bakgrunn i studiens størrelse og lengde er det en betydelig mengde utstyr som skal kjøpes inn. I tillegg er det en stor logistikkutfordring å frakte studenter til Horten fra Oslo for testing av barna på de ulike skolene. I initial fase er studien i hovedsak administrert av prosjektleder, men på grunn av prosjektets størrelse kreves det at flere personer blir involvert. Det rom for flere stipendiater og master studenter innenfor de ulike fagfeltene som blir undersøkt. Det er derfor lagt opp til et utstrakt samarbeid med andre institusjoner, blant annet Institutt for Pedagogikk ved UIO.

Det søkes om støtte til testutstyr, administrasjonskostnader, stipendiater, og transport av studenter til og fra barneskoler i Horten kommune. Se for øvrig vedlagt budsjettforslag. I det første året er det inkludert investering i utstyr, mens totalsummen inkluderer alle seks årene med testing (2015-2020).

### Implikasjoner av resultatene

Det har i mange tiår vært en diskusjon hvorvidt andelen timer med fysisk aktivitet burde økes i den norske grunnskolen. Sett i lys av utviklingen av inaktivitet, overvekt og fedme, internasjonalt og i Norge, er tiden nå inne for å iverksette tiltak som kan gi bedret helse og forebygge livsstilssykdommer blant barn og unge. Til nå har man i det norske samfunn basert seg på at barn er aktive nok på fritiden, med idretten som arena. Denne påstanden har hatt sin gyldighet, men ikke med den økende tendensen til at barn er vesentlig mer stillesittende enn det deres foreldre var i deres barndom. Dermed må samfunnet ta et større ansvar. Et av tiltakene er å øke det fysiske aktivitetstilbudet i grunnskolen. Da vil alle barn få anledning til å danne sunne vaner med regelmessig fysisk aktivitet.

Forskningsprosjektet «HOPPLæring» har som ambisjon å undersøke om det er effekt av tiltak som fysisk aktivitet, aktiv læring, kostholdsveiledning i skolen. Dette vil kunne danne grunnlag for en ny pedagogisk tilnærming til læring og fysisk aktivitet i den norske skole. Tilsvarende er blitt gjennomført tidligere i Norge, men i mye mindre skala. Et større prosjekt pågår nå i Sogn og Fjordane (18), samt i Danmark (12) med samme tema, og sammen kan disse resultatene gi et bedre bilde av effekten på både fysiologiske forhold og akademisk læring.

I tillegg vil resultatene fra det store antallet barn i forskningsprosjektet « HOPPLæring » være med på å danne, etterprøve og/eller utvide referansematerialer innen flere fysiologiske og psykiske variabler hos barn. Blant annet kolesterolverdier, oksygenopptak, styrke, eksplosiv styrke, balanse og livskvalitet. Disse referansematerialene vil kunne benyttes til neste Folkehelse rapport om hvordan barn har det fysisk og psykisk i barneskolen, som igjen vil kunne gi retningslinjer for hvordan både fysisk aktivitet og læring skal utføres på barnetrinnet

### Prosjektleder/-medarbeidere

Per Morten Fredriksen  
Professor/Forskningsansvarlig NHCK  
Prosjektleder

Ole Petter Hjelle  
Lege/Førstelektor NHCK  
Prosjektmedarbeider

Lars Erik Braaum

Asgeir Mamen

Førstelektor NHCK  
Prosjektmedarbeider

Førsteamanuensis NHCK  
Prosjektmedarbeider

Hege Ulveland  
Instituttleder/Førstelektor NHCK  
Faglig leder NHCK

## Referanseliste

1. De Onis M, Blössner M, Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *Am J Clin Nutr.* 2010;92(5):1257–64.
2. Wedderkopp N, Froberg K, Hansen H, Andersen L. Secular trends in physical fitness and obesity in Danish 9-year-old girls and boys: Odense School Child Study and Danish substudy of the European Youth Heart Study. *Scand J Med Sci Sports.* 2004 June;14(3):150–5.
3. Møller N, Wedderkopp N, Kristensen P, Andersen L, Froberg K. Secular trends in cardiorespiratory fitness and body mass index in Danish children: The European Youth Heart Study. *Scand J Med Sci Sports.* 2007 Aug;17(4):331–9.
4. Tomkinson G, Olds T. Secular changes in pediatric aerobic fitness test performance: the global picture. *Med Sport Sci.* 2007;50:46–66.
5. Lee I, Shiroma E, Lobelo F, Puska P, Blair S, Katzmarzyk P. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet.* 2012 Jul 21;380(9838):219–29.
6. Hill J, Wyatt H. Role of physical activity in preventing and treating obesity. *J Appl Physiol.* 2005 Aug;99(2):765–70.
7. Ekelund U, Andersen S, Froberg K, Sardinha L, Andersen L, Brage S. Independent associations of physical activity and cardiorespiratory fitness with metabolic risk factors in children: the European youth heart study. *Diabetologia.* 2007 Sep;50(9):1821–40.
8. Resaland G, Mamen A, Andersen S, Andersen L. Cardiorespiratory fitness and body mass index values in 9-year-old rural Norwegian children. *Acta Paediatrica.* 2009;98:687–92.
9. Resaland G, Mamen A, Boreham C, Anderssen SA, Andersen LB. Cardiovascular risk factor clustering and its association with fitness in nine-year-old rural Norwegian children. *Scand J Med Sci Sports.* 2010 Feb;20(1):112–20.
10. Resaland G, Anderssen SA, Holme I, Mamen A, Andersen LB. Effects of a 2-year school-based daily physical activity intervention on cardiovascular disease risk factors: the Sogndal school-intervention study. *Scand J Med Sci Sports.* 2011 Dec;21(6):122–31.
11. Resaland G, Andersen LB, Mamen A, Andersson AB. Effects of a 2-year school-based daily physical activity intervention on cardiorespiratory fitness: the Sogndal school-intervention study. *Scand J Med Sci Sports.* 2011 Apr;21(2):302–9.
12. Bugge A, Tarp J, Ostergaard L, Domazet SL, Andersen LB, Froberg K. LCoMotion - Learning, Cognition and Motion; a multicomponent cluster randomized school-based intervention aimed at increasing learning and cognition - rationale, design and methods. *BMC Public Health.* 2014;14(1):967.
13. Fedewa A, Ahn S. The effects of physical activity and physical fitness on children's achievement and cognitive outcomes: a meta-analysis. *Res Q Exerc Sport.* 2011 Sep;82(3):521–35.
14. Verburgh L, Königs M, Scherder E, Oosterlaan J. Physical exercise and executive functions in preadolescent children, adolescents and young adults: a meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2014 Jun;48(12):973–9.
15. Tomporowski P, Davis C, Miller P, Naglieri J. Exercise and Children's Intelligence, Cognition, and Academic Achievement. *Educ Psychol Rev.* 2008 Jun;20(2):111–31.
16. Singh A, Uijtendewillingen L, Twisk J, van Mechelen W, Chinapaw M. Physical activity and performance at school: a systematic review of the literature including a methodological quality assessment. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2012 Jan;166(1):49–55.
17. Bartholomew JB, Jowers EM. Physically active academic lessons in elementary children. *Prev Med.* 2011 Jun;52 Suppl 1:S51–4.
18. Resaland G. The ASK-STUDY (Active Smarter Kids) A randomized controlled trial investigating the effect of daily physical activity on children's school performance. Oslo; 2012.

19. Brown T, Summerbell C. Systematic review of school-based interventions that focus on changing dietary intake and physical activity levels to prevent childhood obesity: an update to the obesity guidance produced by the National Institute for Health and Clinical Excellence. *Obes Rev.* 2009 Jan;10(1):110–41.
20. Dobbins M, De Corby K, Robeson P, Husson H, Tirilis D. School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6-18. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009 Jan;21(1):CD007651.
21. Van Sluijs E, McMinn A, Griffin S. Effectiveness of interventions to promote physical activity in children and adolescents: systematic review of controlled trials. *Br J Sports Med.* 2008 Aug;42(8):653–7.
22. Kriemler S, Meyer U, Martin E, van Sluijs E, Andersen LB, Martin B. Effect of school-based interventions on physical activity and fitness in children and adolescents: a review of reviews and systematic update. *Br J Sports Med.* 2011 Sep;45(11):923–30.
23. Sosial ulikhet i helse. En faktarapport. Oslo: Folkehelseinstituttet; 2007 p. 68. Report No.: Rapport 2007:1.
24. Tvetene K. Barne- og likestillings- departementet: Fattigdom blant barn, unge og familier – et kunnskaps og erfaringshefte. Oslo; 2006.
25. Ytrefhus S. Fattige barn i Norge. Hvem er de og hvor bor de. Oslo: Fafo; 2004.
26. Aalen OO, Frigessi A, Moger T, Scheel I, Skovlund E, Veierød M. Statistiske metoder i medisin og helsefag. Gyldendal Akademisk; 2006.
27. Øverby N, Andersen L. Ungkost-2000. Landsomfattende kostholdsundersøkelse blant elver i 4. -og 8. klasse i Norge. Oslo: Sosial- og helsedirektoratet, Avdeling for ernæring; 2002 p. 40.
28. Ried-Larsen M, Brønd JC, Brage S, Hansen BH, Grydeland M, Andersen LB, et al. Mechanical and free living comparisons of four generations of the Actigraph activity monitor. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2012;9:113.
29. Mathiowetz V, Wiemer D, Federman S. Grip and Pinch Strength: Norms for 6 to 19 Year Olds,. *Am J Occup Ther.* 1986 Oct;40(10):705–11.
30. Holm I, Fredriksen P, Fosdahl M, Vøllestad N. A normative sample of isotonic and isokinetic muscle strength measurements in children 7 to 12 years of age. *Acta Paediatr Oslo Nor* 1992. 2008 May;97(5):602–7.
31. Fredriksen P, Ingjer F, Nystad W, Thaulow E. A comparison of VO<sub>2</sub>(peak) between patients with congenital heart disease and healthy subjects, all aged 8-17 years. *Eur J Appl Physiol.* 1999 Oct;80(5):409–16.
32. Bendiksen M, Ahler T, Clausen H, Wedderkopp N, Krstrup P. The use of Yo-Yo intermittent recovery level 1 and Andersen testing for fitness and maximal heart rate assessments of 6- to 10-year-old school children. *J Strength Cond Res Natl Strength Cond Assoc.* 2013 Jun;27(6):1583–90.
33. Kristensen H, Hove P. Måleegenskaper ved den norske versjonen av Inventory of Life Quality in Children and Adolescents. *PsykTestBarn.* 2013 Apr;1(5):1–8.