



SINTEF

Morgendagens skoler

Et samspill mellom arkitektur, pedagogikk og læring

KS-nettverk for universell utforming

Oslo 3-4 juni og Tromsø 5-6 juni 2024

Karin Rendahl, Tromsø kommune og Solvår Wågø, SINTEF Community

Foto: Unsplash.com





SINTEF

Om Morgendagens skoler

- Innovasjonsprosjekt for offentlig sektor (IPO)
- Finansierte av Norges Forskningsråd
- Prosjektperiode 2020-2024
- Finansiering: 6MNOK fra NFR + 2 MNOK i egeninnsats fra fire deltakerkommuner (500 000 x4)
- Prosjektets hovedmål er å gi ny og økt kunnskap om betydningen av det fysiske læringsmiljøet for pedagogikk og utdanningskvalitet.
- Innovasjonen i prosjektet er knyttet til koblingen mellom pedagogiske mål og hvordan bygningenes fysiske utforming kan bidra til å nå disse målene.



Foto: Berre/SINTEF

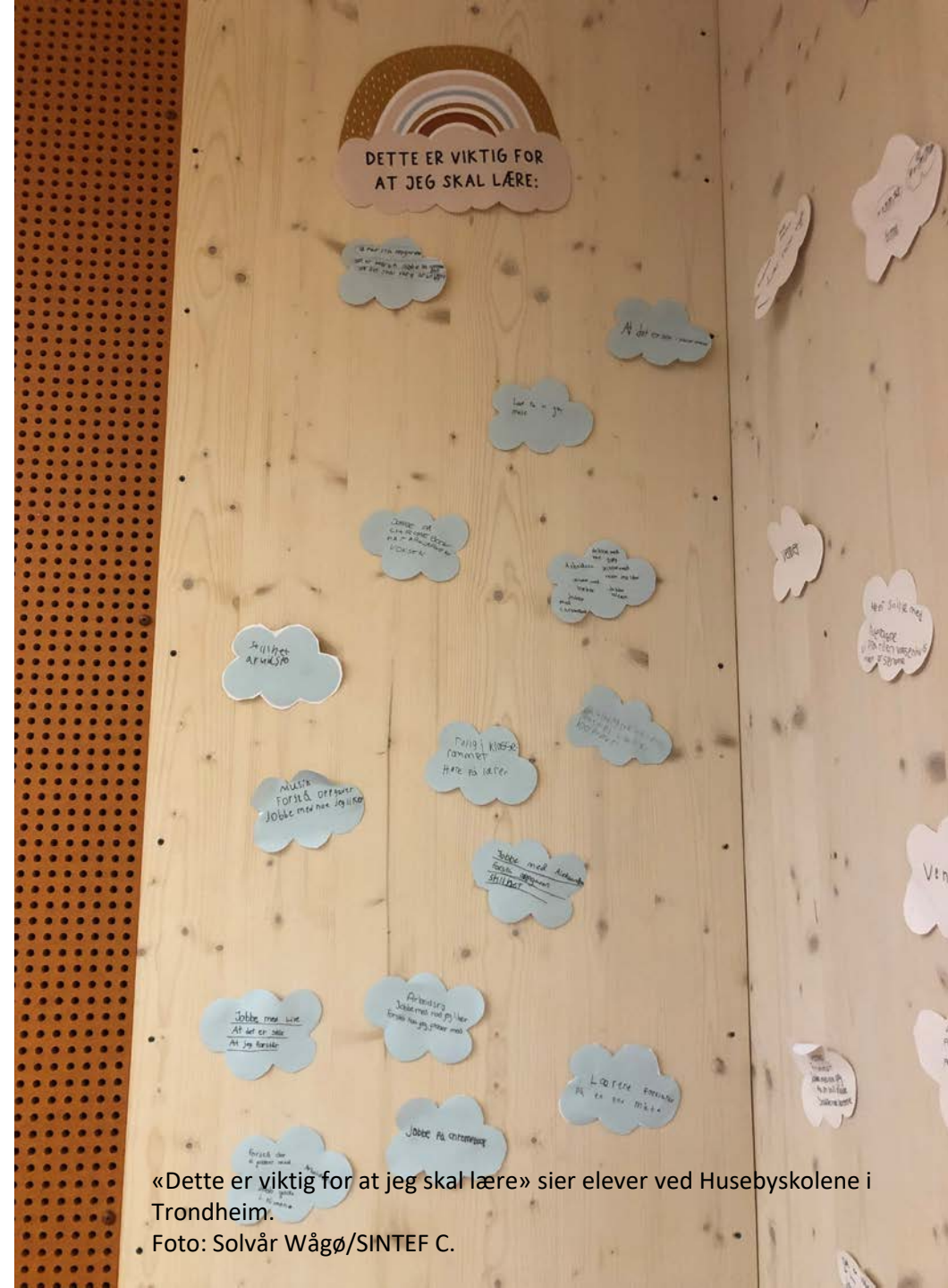


SINTEF

Utfordringer og behov

Studier viser at skolens fysiske miljø påvirker læring, resultater, trivsel og engasjement for lærere og elever, og bygningens kvalitet påvirker det pedagogiske og fysiske arbeidsmiljøet (Plotka, 2016).

- Fagfeltene pedagogikk, arkitektur og design har definert mye av den nåværende forskningen på skolers fysiske miljø. Forskningen har i imidlertid i stor grad vært fragmentert og det er arbeidet for lite tverrfaglig.
- Det er altså et stort behov for forskning som fokuserer på **sammenhenger og relasjoner mellom fysisk utforming og pedagogikk.**



«Dette er viktig for at jeg skal lære» sier elever ved Husebyskolene i Trondheim.

Foto: Solvår Wågø/SINTEF C.



SINTEF

Flerfaglig tilnærming

Flerfaglig forskning vil bidra til å lette overgangen og utvikle bedre forståelse av oversettelsen mellom planlegging og opplevd brukbarhet

(Universell Utforming A/S, 2018; Plotka, 2016).

FoU-partnere og arbeidspakker:

AP1: Arealbruk og planløsning: SINTEF Community

AP2: Pedagogikk og læringsmiljø: NTNU Inst. for pedagogikk og livslang læring

AP3: Lysmiljø og lydmiljø i skolebygg: SINTEF Community

AP4: Rom for læring: SINTEF Community (PL)





SINTEF

Prosjektpartnere og case

- Tromsø kommune (PE): Fagereng og Brensholmen skole
- Bergen kommune: Holen og Ulsmåg skole
- Trondheim kommune: Huseby skolene
- Nordre Follo kommune: Hebekk skole





Brensholmen

Barne- og ungdomsskole
100 elever
Areal (brutto) 2100 m²
Byggeår 2019
Kostnad (estimat v oppstart) 86 MNOK



Huseby

Barneskole og ungdomsskole
1200 elever
Areal (brutto) ca. 13800 m²
Byggeår 2021
Kostnad (ferdigmeldt) 586,5 MNOK



TRONDHEIM kommune

BERGEN kommune



Fagereng

Barneskole
450 elever
Areal 5350 m²
Byggeår 2006
Kostnad (est v ferdigmeld) 185 MNOK



TROMSØ kommune



Holen

Barne- og ungdomsskole
650 elever
Areal (brutto) ca. 9200 m²
Byggeår 2021
Kostnad (ferdigmeldt) 665



NORDRE FOLLO kommune



Hebekk

Barneskole
800 elever
Areal nybygg 5400 m² + rehab 1800 m²
Byggeår 2018
Kostnad (kontrakt) 147 MNOK (135 + 12 MNOK)



Ulsmåg

Barneskole
600 elever
Areal 7200 m²
Byggeår 2014
Kostnad (kontrakt) 115 MNOK



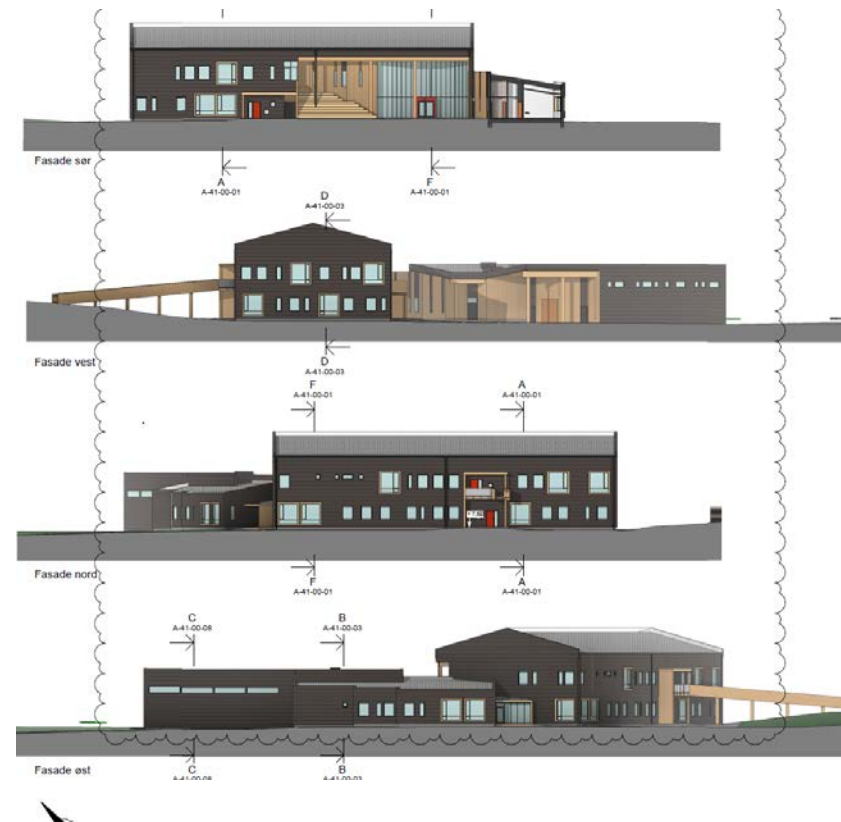
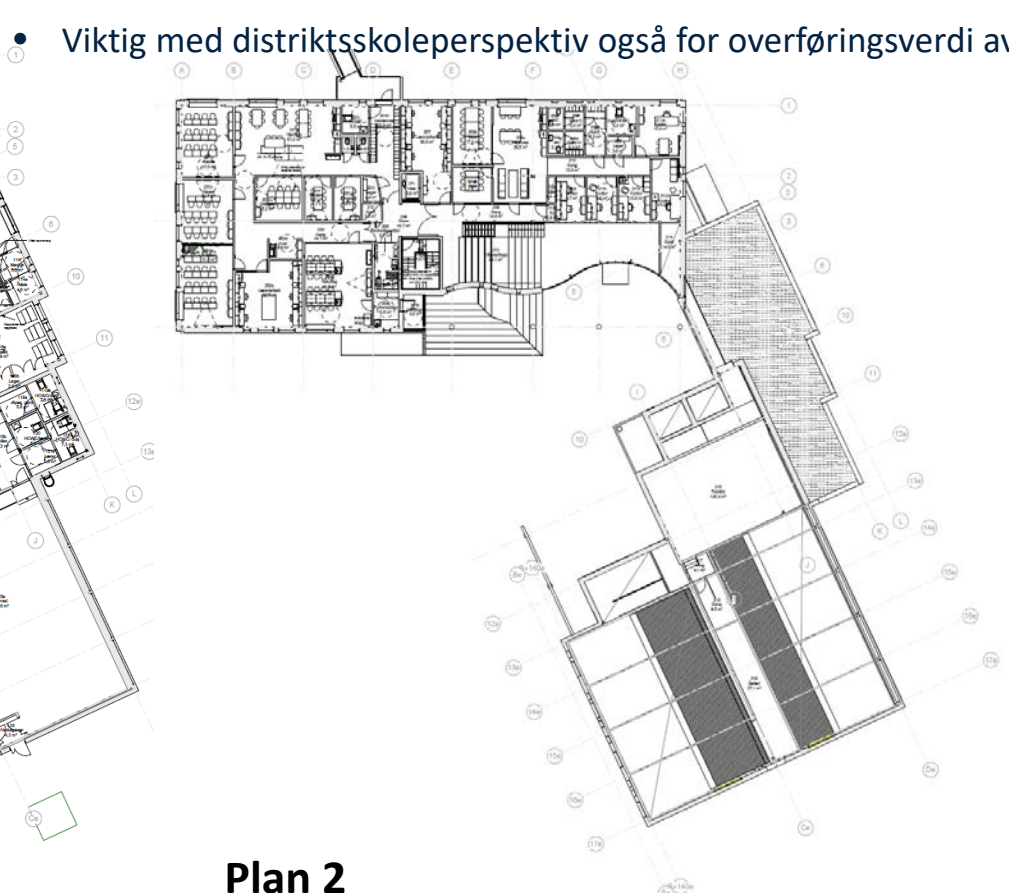
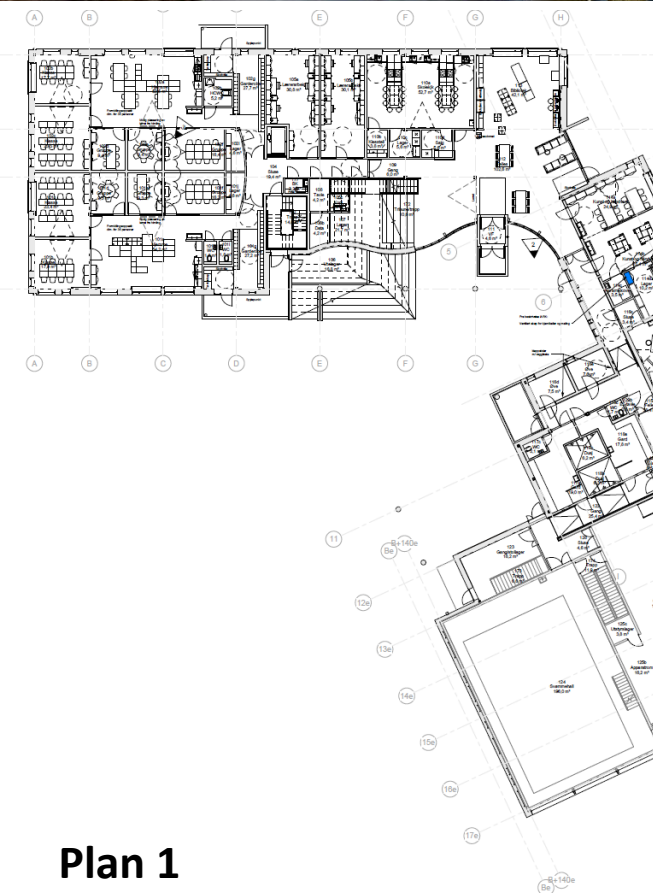


Brensholmen skole - Tromsø

Brensholmen (2019, kombinert, 100 elever – ark: Norconsult)



- **Brensholmen** skole er en distriktsskole som ligger på sørvestsiden av Kvaløya, omtrent seks mil fra Tromsøya. Typisk distriktsskole. Kultur og idrettsarena med bibliotek og svømmehall. Uteoppholdsareal, variert og fint nærmiljøanlegg
- Arealbruk skal sees opp mot behov for fleksibilitet ifm fluktuerende elevtall.
- Viktig med distriktsskoleperspektiv også for overføringsverdi av prosjektet til andre kommuner.



Plan 1

Plan 2



Fagereng



Fagereng skole - Tromsø

Fagereng (2006, barneskole (planlagt for aldersblanding men drives som trinndelt), baseløsning, 450 elever, tegnspråksavd– ark: Arkitektlaget as)

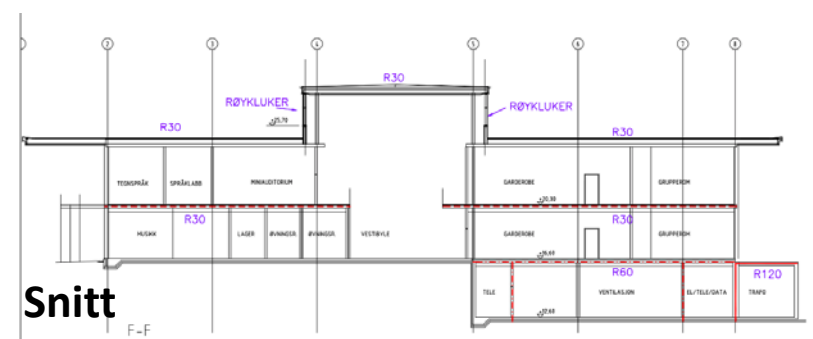
- Desentraliserte elevinnganger og garderober. Det at alle elevene har egne innganger på trinnene er en viktig trygghetsfaktor for mange.
- En sterk form – hvilke føringer har det lagt for løsningene?
- Interessant akustisk.
- Hvordan påvirkes tilgjengeligheten av dagslys?



Plan 1



Plan 2



Snitt

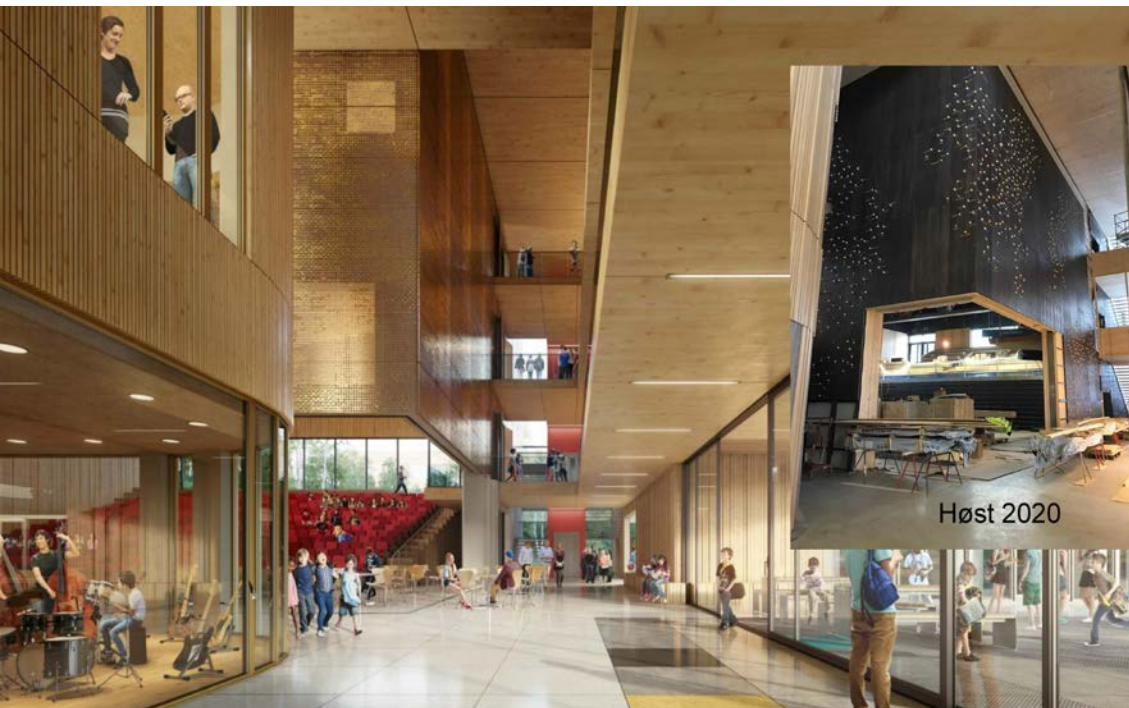


Byggherre: Trondheim kommune
 Totalentreprenør: HENT AS
 Arkitekter: SPINN arkitekter AS og Filter arkitekter AS
 Landskapsarkitekt: Grindaker AS

Huseby skolene -Trondheim

Huseby (2021, barne- og ungdomsskole, 1200 elever, tegnspråkavd, mottaksskole for fremmedspråklige elever (40 %) – ark: Filter og Spinn as og Lark: Grindaker as)

- Del av områdeløft Saupstad, Kolstad – Husebyskolene viktig møteplass i nærmiljøet. Heimdal vg skole rett ved (1020 elever og idrettshall med plass til 2000 tilskuere) Størrelsen er et interessant tema når det gjelder de minste barnas behov for oversikt og trygghet.
- Varierte læringsmiljø. Fysisk læringsmiljøarbeid startet 2 år før åpning (Mockups og testing)
- Gode dagslysforhold og lydforhold. Massivtre. Fargepalettens betydning?



En kikk ned i 1 etasje.....



En kikk ned i 2 etasje.....



En kikk ned i 3 etasje.....



SNITPERSPEKTIV GJENNOM KULTURAKSEN



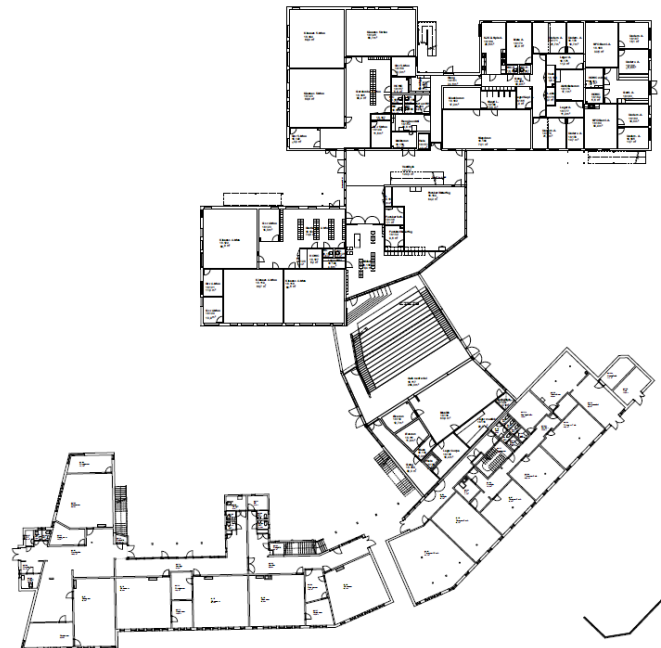
Hebekk skole - Nordre Follo

Hebekk (2018, tredelt barneskole, 800 elever – Planforum arkitekter)

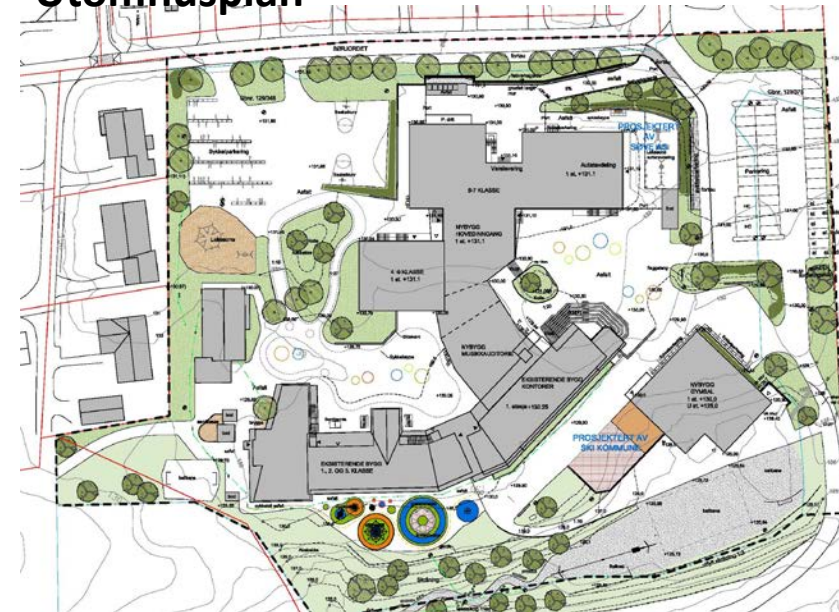
- Fargebruk, akustikk, inkluderende skolemiljø, sambruk
- Klasseromskole. Hvert trinn har egen inngang, felles garderobe og store klasserom med god utforming og med tilhørende grupperom som gir gode muligheter for sambruk på trinnet.
- Store og fine fagrom i tilknytning til hjerteområdet/ aulaområdet på skolen. Her er det åpne fellesområder der elever på tvers av trinn kan sitte og jobbe og som gir god flyt mellom sonene.
- Interessant å se samspill mellom fargebruk og dagslys/kunstlys. Hvordan påvirker bruk av farger trivsel og velvære?
- Hvordan påvirker lydanlegg i alle klasserom akustikken i rommene?
- Større klasserom enn normen. Har det vært riktig prioritering?



Plan 1



Utomhusplan



Holen skole - Bergen

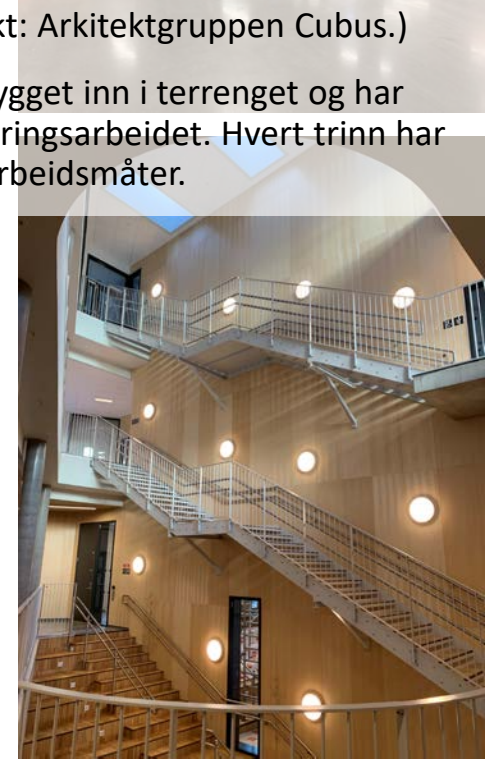
Holen (Kombinert, 650 elever, flytter inn 4. jan 2022. Arkitekt: Arkitektgruppen Cubus.)

Skolen ligger på Laksevåg og er et nærmiljøanlegg. Den er bygget inn i terrenget og har åtte nivå bundet sammen med ganger som kan utnyttes i læringsarbeidet. Hvert trinn har hjemmeområder som er variert møblert for å ivareta ulike arbeidsmåter.

- Det er her aktuelt å se på samspillet mellom planløsning, møblering, organisering og læringsarbeid. Legger planløsning og møblering til rette for et læringsarbeid og profesjonsfellesskap i tråd med LK20? Hvordan utnyttes de fleksible arealene og ressursene på trinnet og hvordan samarbeider lærerne?
- Hvordan spiller tilgang på dagslys, lyd og akustiske forhold i hjemmeområdene inn på elevenes læring og hvordan ivaretas muligheter til konsentrasjon i hjemmeområder med høy grad av transparens?



8	Hjemmeområder 8.-10. trinn	
7	Hjemmeområder 8.-10. trinn	
6	Administrasjon og ledelse Skolehelsestjeneste Hjemmeområder 8.-10. trinn Forskerrrom	
5	Bibliotek Kantine Skolekjøkken	Logoped Miljøterapeut
4	Idrettshall Musikk, dans, drama Formingsverksted	
3	Hjemmeområder 5.-7. trinn	
2 VEST	Hjemmeområder 5.-7. trinn	
2 ØST	Hjemmeområder 1.-4. trinn SFO	
1	Hjemmeområder 1.-4. trinn	

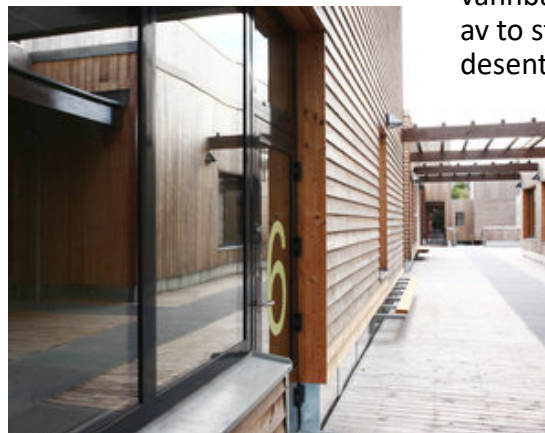




Ulsmåg skole - Bergen

Ulsmåg (Barneskole 1-7, 600 elever, ferdigstilt 2015, byggeskikkpris, massivtre – arkitekt Ola Roald)

Skolen ligger i Fana. Den er bygget i tre og er et lavenergibygg med sedumtak, solceller og vannbåren varme. Alle trinn har desentraliserte innganger til hjemmeområdet som består av to større rom og et formidlingsrom med tilhørende grupperom i tillegg til lærernes desentraliserte arbeidsrom.



- Det er her aktuelt å se på samspillet mellom planløsning og læringsarbeid. Hvordan utnyttes de fleksible arealene?
- Hjemmeområdene med tilhørende rom er svært relevant for akustisk vurdering.
- Skolen har en kompakt utforming, men likevel dagslys fra alle himmelretninger. Hvordan dagslys påvirker trivsel og læring er relevant.
- Sammenhengen mellom sensoriske kvaliteter i et massivtrebygg og akustikk er også interessant å undersøke.





SINTEF

Prosjektets hovedide

Å etablere et kunnskapsbasert fundament for samspillet mellom pedagogikk i undervisningen og de fysiske læringsarealene.

Pedagogikk og lærersamarbeid er i endring og man ønsker i større grad mer variasjon i undervisningsformene. Skolebyggenes fysiske omgivelser består av en rekke faktorer. Areal- og planløsning er selvsagt en svært viktig faktor, men det handler også om samspill mellom akustikk, lys, materialer og andre tekniske elementer som gjensidig påvirker hverandre til et hele som utgjør de fysiske omgivelsene og selve læringsmiljøet



Uteområde ved Ulsmåg skole, Bergen. Foto: Ola Roald Arkitektur

Forholdet mellom planer, visjoner og pedagogisk praksis

- Det har blitt vanligere å tenke annerledes ved programmering av nye undervisningsarealer og ved rehabilitering av eksisterende skoler. Det har blitt prøvd en rekke varianter av åpne løsninger, baseløsninger, kombinasjonsløsninger med ulike romstørrelser osv. Det har vært en betydelig involvering av personalet i planleggingen, men det er svært sprikende tilbakemeldinger om oppnåelse av pedagogiske mål i lys av nye planløsninger.

Hvor godt fungerer egentlig arealene og blir de brukt som de er tenkt?





SINTEF

Kan bygg legge til rette for endret praksis?

- Brukere av en skole (lærere og elever) skal ikke sees som passive mottakere av et miljø, men som lydhøre aktører som gir mening og formål til rommet.
- Det fysiske og det sosiale samspiller og påvirker hverandre gjensidig



Bibliotek og fordypningsarealer. Husebyskolene, Trondheim. Foto: Karin Høyland/SINTEF C.

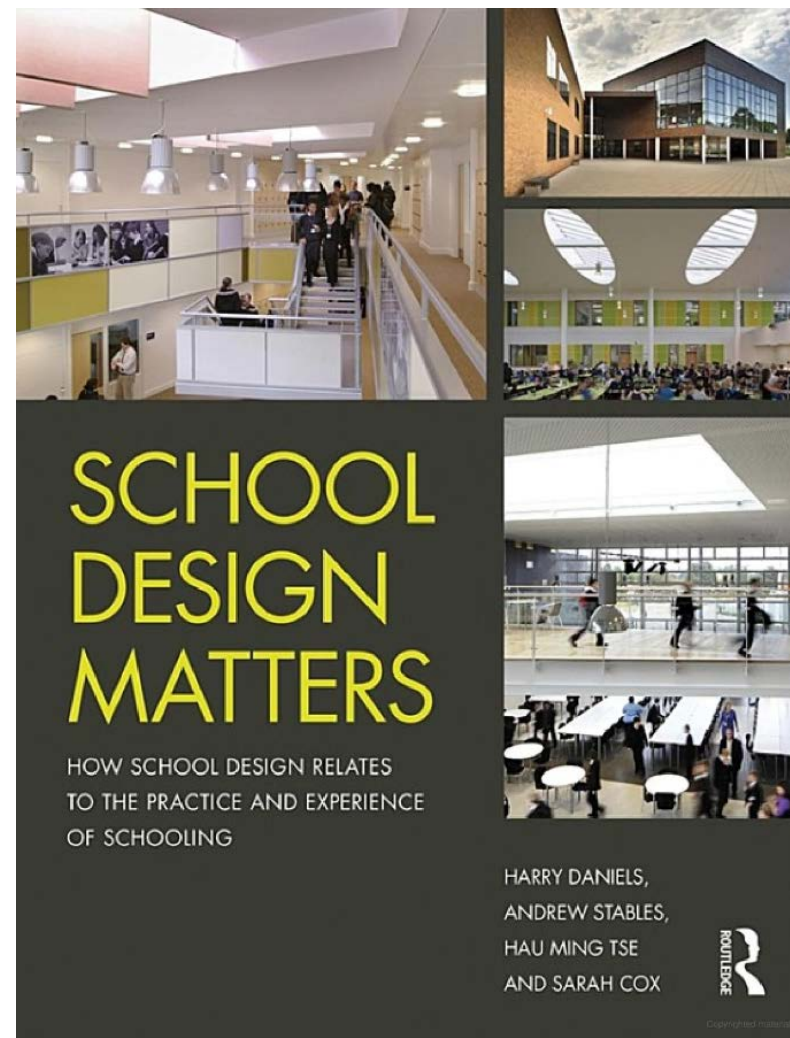


SINTEF

Kan bygg legge til rette for endret praksis?

Daniels et al (2019) etterlyser mye av det vi er opptatt av i Morgendagens skoler:

- Tverrfaglig tilnærming
- Erfaringsinnhenting fra brukerne
- Forholdet mellom planer, visjoner og pedagogisk praksis
- Aktørene (arkitekter, skoleplanleggere, lærere, elever, foreldre)
- Skolekontekst og praksis (handlinger til brukerne)
- Mixed methods design
- Hvordan bygg kan legge til rette for praksiser uten å determinere praksiser





SINTEF

Design for mangfold

Dagens lovverk har svakheter

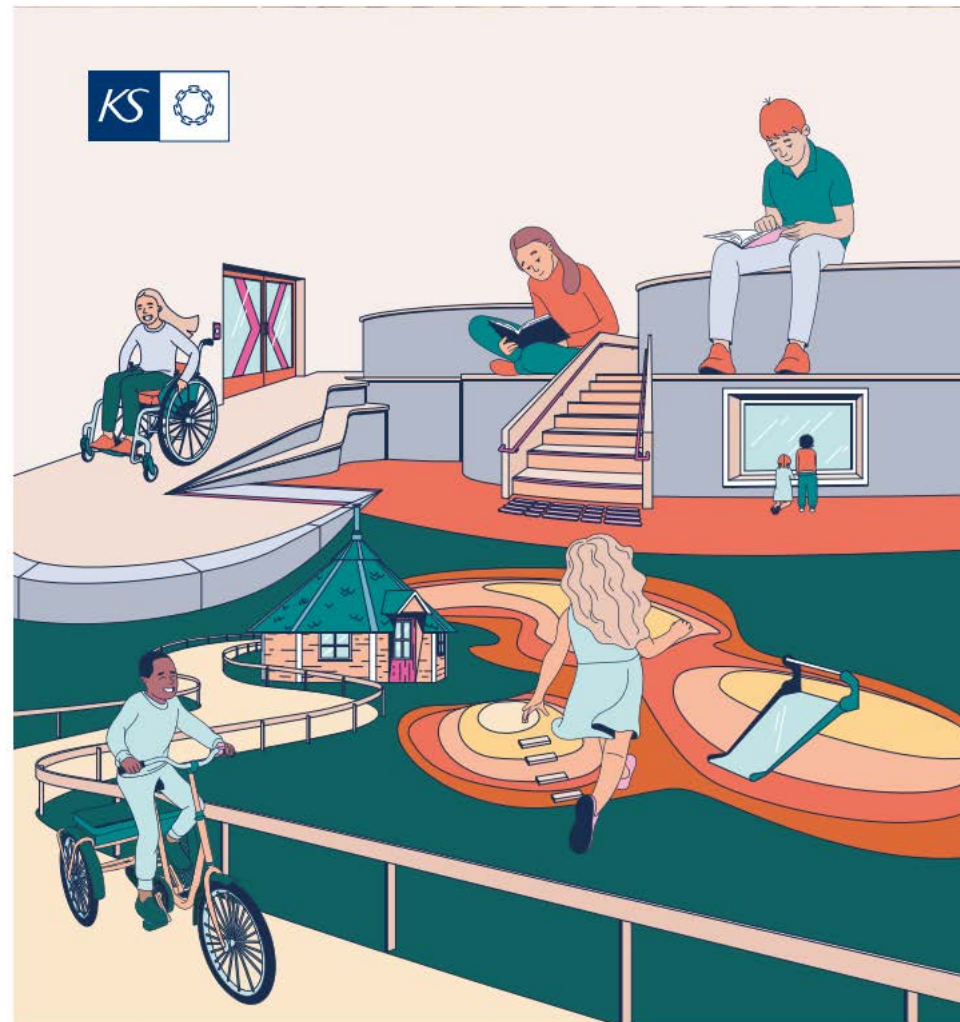
Alle elever har ifølge opplæringsloven rett til en arbeidsplass som er tilpasset deres behov.

Likestillings- og diskrimineringsloven stiller krav om at offentlige og private virksomheter rettet mot allmennheten skal være universelt utformet. Det vil si at alle skal kunne bruke skolebygg uavhengig av om de har en funksjonsnedsettelse eller ikke.

Byggteknisk forskrift stiller krav som skal sikre at personer med nedsatt bevegelse, syn og hørsel kan bruke skolebygg på tilnærmet samme måte som personer uten funksjonsnedsettelser. Men hva med den store gruppen elever som har nedsatt toleranse for sensoriske inntrykk som lyd, lys og synsinntrykk, slik blant annet elever med ADHD, autisme og Tourettes syndrom kan ha? Blir de ivaretatt når nye skoler planlegges og bygges? Deres behov er ikke ivaretatt gjennom detaljerte krav i lovverket.

[Det handler også om skolebygg – Dagsavisen,](#)

Debatt innlegg av Trine Presterud og Karen-Anne Noer, Dagsavisen.no



Design for mangfold

Universell utforming i skoler og barnehager

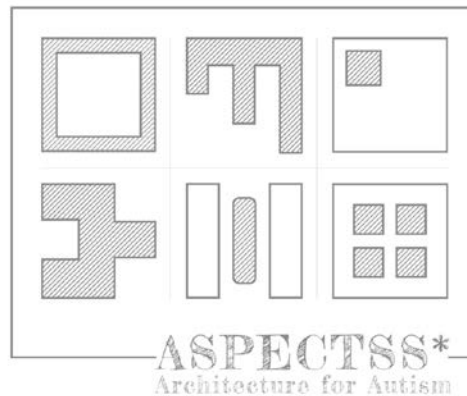


SINTEF

Hvordan legge til rette for mangfoldet?

Magda Mostafa:

Architecture is such a practice of the multisensory. I've been doing this for over 20 years and when I got into it, it was that classical kind of necessity is the mother of invention scenario—a group of parents came to me and they wanted to design a school. I was working on my doctoral dissertation completely unrelated [to autism] and when we went searching for any kind of guidance to help us design, as you can imagine, there was absolutely nothing. There were barely enough people that you could talk to who understood what autism was.



The Autism ASPECTSS Design Index is the first set of evidence based design guidelines worldwide to address build environments for those on the autism spectrum.



https://issuu.com/magdamostafa/docs/the_autism_friendly_design_guide

So, **the seven criteria are seven architectural notions.** The first, of course, is

acoustics. Every stakeholder, engagement, survey, interview, or focus group that I did with parents, teachers, and autistic students themselves, the first issue we always talked about was noise and how to mitigate and manage it. The

second is **spatial sequencing**—to think about [designing] spaces as we move through and experience them as opposed to just being static vessels of activity. Issues include how we enter from the street, to navigation and wayfinding, to the infrastructure of hallways and corridors to classrooms, etc.

The third thing is **escape.** And it's suggesting that we need to not think of our spaces as binary in and out—we need to create moments that people can retreat to and build them in.

The next is **compartmentalization**, which is breaking spaces down into manageable, sensory, discreet spaces that only have the sensory stimulation that's required.

And then **transitions**, which is creating the space for adjustment, so people aren't expected to move dramatically and suddenly from one experience to another. **Sensory**

zoning is the sixth one, where we look at designing our spaces through their sensory qualities, not only their functional

qualities. And then the last is **safety.** We could talk about safety in terms of physical safety, but [we should also talk about] the role that architecture plays in mental health and safety. Those are the original seven criteria and then we expanded them out to be the 18, including things like color and lighting, furniture, materiality, wayfinding, navigation, technology, how technology can be deployed in a way that's mindful and intentional.

Teknologi for et bedre samfunn

Morgendagens skoler - Bygg for barn?

Verdigrunnlaget i opplæringa og skolens praksis skal bygge på verdier som samler Norge som samfunn:

- Menneskeverdet
- Identitet og kulturelt mangfold
- Kritisk tenkning og etisk bevissthet
- Skaper glede, engasjement og utforskertrang
- Respekt for naturen, og miljøbevissthet
- Demokrati og medvirkning

(Opplæringsloven/ Udir./ Regjeringen.no/ Fagfornyelsens verdiløft)

Refleksjon:

- Hvordan ivareta de utfordringene vi ser i samfunnsutviklingen når det gjelder unge og psykisk helse og det psykososiale arbeidsmiljøet?

- Hvordan tilrettelegge for mangfold og fellesskap?

Det må være en av skolens viktigste oppgaver for å ivareta det psykososiale læringsmiljøet.





SINTEF

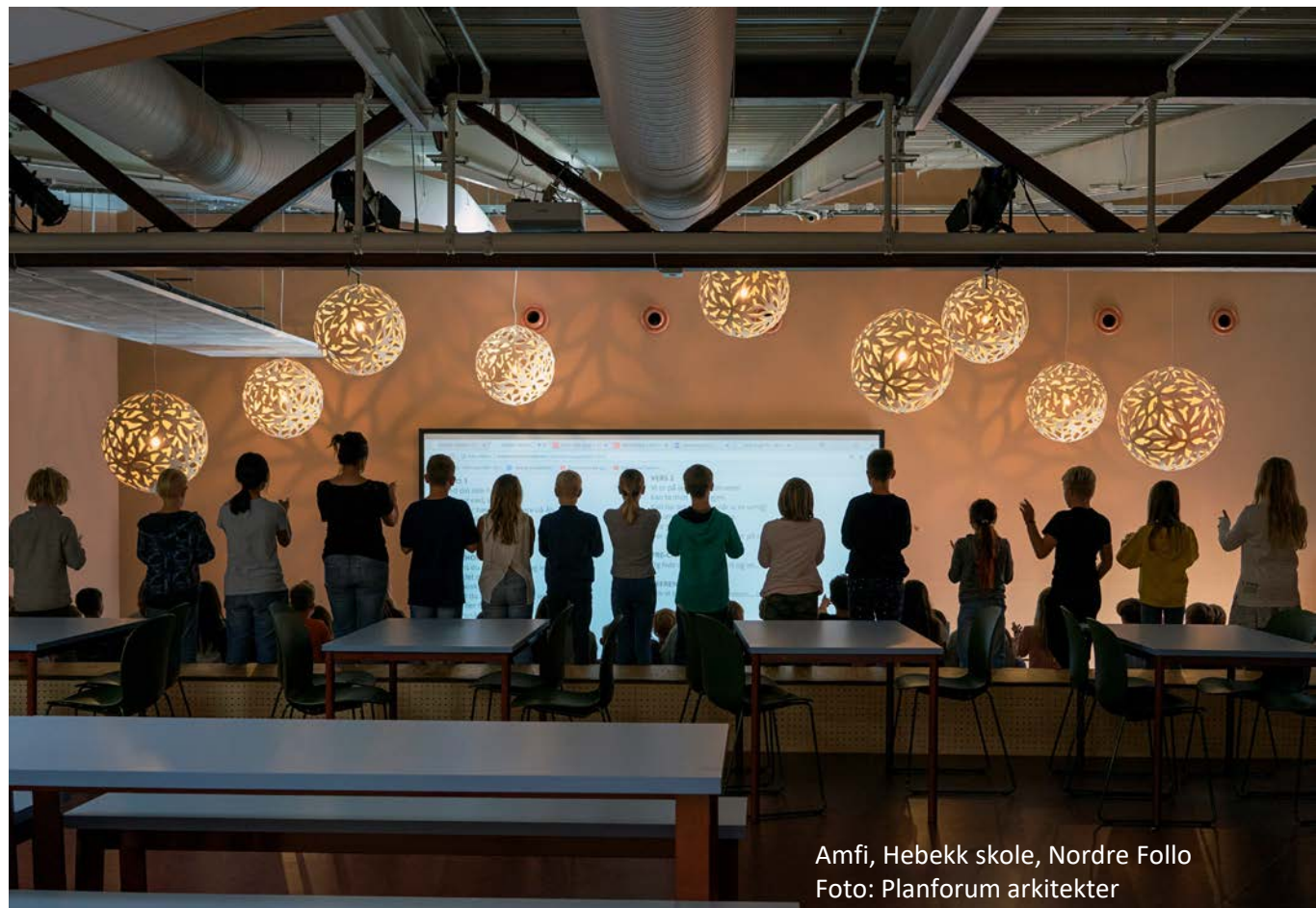
Morgendagens skoler – Bygg for fremtiden?

Hva skal til for at skolene som designes i dag, har gyldighet også i fremtiden?

Læreplanen har betydning for utforming av skoler.

Nye læreplaner legger til rette for

- Et nytt kompetansebegrep
- Elevaktiv læring
- Mer praktisk tilnærming til flere av fagene
- Utforsking
- Grunnleggende ferdigheter
- Dybdelæring
- Tverrfaglighet
- Digitale ferdigheter
- Profesjonsfellesskap: Lærere som samarbeider om å planlegge og gjennomføre undervisning (trinn- og teamtanken)



Amfi, Hebekk skole, Nordre Follo
Foto: Planforum arkitekter



SINTEF

Resultater og publiserte leveranser så langt

Rapporter

- [Fysisk skolemiljø og pedagogikk. En kunnskapsoversikt](#)
- [Lydforhold og akustiske parametre i undervisningsrom. Kunnskapsgrunnlag](#)
- [Lys og evalueringsmetoder for belysning i skoler. Litteraturstudium](#)

Populærvitenskapelige artikler

- [Dagslyseffekter på skoleelever](#)
- [Er det tradisjonelle klasserommet på vei ut?](#)
- [Hvordan påvirker lys elevene våre?](#)
- [Hvordan påvirkes elevene av ulike lydforhold?](#)

Medieklipp

- [Claudia Moscoso prater om hvordan lys påvirker skoleelever \(NRK Ekko 21.9.22\)](#)

Vitenskapelige artikler

- Skolens fysiske miljø og inkludering. I: Grunnbok i pedagogisk psykologi. Fagbokforlaget 2022 ++

Vitenskapelige foredrag

- Moving in' - students' and teachers' experiences of new school buildings. Relations between school design, educational practices and life at school . 4th annual Relation-Centred Education Network (RCEN)-conference; 2023-06-15 - 2023-06-17
- 'Moving in' - students' and teachers' experiences of new school buildings - The interplay of school design, educational practices and life at school. ECER 2023, 2023-08-21 - 2023-08-25
- School design and Education. NERA 2022 Congress; 2022-06-01 - 2022-06-03
- Velvære, relasjoner og fysisk utforming av skolemiljøer - i en skole for alle?. Tjenester for alle; 2021-09-15 - 2021-09-16

Faglig formidling

- [Samspill mellom skolens arkitektur, pedagogikk og læring – «Morgendagens skoler» Helse- og Folkehelseinstituttets konferanse «Fysisk arbeidsmiljø i barnehager og skoler» 30-11-2023](#)

- [KS Nettverk for universell utforming Tromsø og Oslo juni 2024](#)



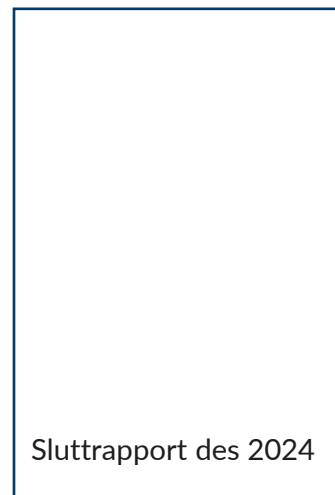
<https://hdl.handle.net/1125/0/3000942>



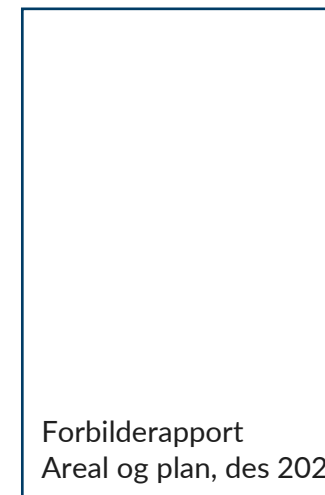
<https://hdl.handle.net/1125/0/3012962>



<https://hdl.handle.net/1125/0/3052021>



Sluttrapport des 2024



Forbilderapport
Areal og plan, des 2024



SINTEF

Videre framdrift

- Ferdigstille forbilderapport i AP 1 Areal og plan
- Slutføre analyser og ferdigstille sluttrapport
- Sluttkonferanse (åpen) 29.november 2024 i Tromsø
- Arrangementet vil bli annonsert i løpet av forsommeren og detaljert program kommer tidlig høst.

Velkommen!



Foto: Unsplash.com



SINTEF

Teknologi for et bedre samfunn