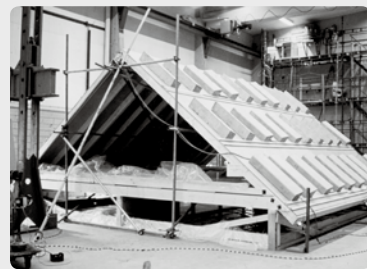




Byggforskserien

50 år (1958–2008)



Byggforskserien gjennom femti år

av Knut Ivar Edvardsen, Kim Robert Lisø og Monica R. Gran, SINTEF Byggforsk
Foto/illustrasjoner: SINTEF Byggforsk

Kunnskapsformidling i fokus fra starten

25. mai 1947 oppnevnte Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd (NTNF) et byggeteknisk utvalg med mandat til å foreslå organisasjonsmessige skritt for å fremme byggforskning i Norge. I innstillingen (mars 1949) foreslo utvalget å opprette Norges byggforskningsinstitutt (NBI, heretter kalt Byggforsk). I tråd med utvalgets innstilling ble det i formålsparagrafen bl.a. tatt inn at instituttet skulle:

- sørge for at resultatene av inn- og utenlandsk byggforskning ble kjent i Norge
- samarbeide med myndighetene, organisasjoner og andre i den hensikt å søke forskningens resultater nyttiggjort i praksis

Det er vel ikke mange andre forskningsinstitutter enn Byggforsk, hverken nasjonalt eller internasjonalt, som har klart å leve opp til slike målsettinger. Gjennom forskning, formidling og oppdragsvirksomhet har instituttet samarbeidet tett med byggenæringen, men det er Byggforskserien som mer enn noe annet har bidratt til utvikling av praktiske løsninger på byggetekniske utfordringer og tolking av kravene i regelverket. Byggforskserien består av anvisninger som aktørene i næringen bruker og myndighetene aksepterer.

Etablering av Byggforskserien

I 1954 ble det nedsatt et utvalg som skulle utrede utarbeidelsen av husbyggingsdetaljer. Instituttet håpet at slike detaljer ville bli et effektivt middel til å innarbeide byggforskningens resultater i praksis. Videre skulle de rasjonalisere og sikre god kvalitet på det tekniske forarbeidet på planleggingskontorene ved at det ble unødvendig å utarbeide detaljer for hvert enkelt tilfelle. Instituttet imøtekom dermed et stort behov for beskrivelse og dokumentasjon, som bransjen på det tidspunktet manglet.

Instituttets nye publikasjonsserie *Byggdetaljer* startet i 1958 med utsendelse av 35 løsblader solgt gjennom abonnement eller enkeltvis. Forarbeidet hadde pågått i flere år. Allerede året etter konstaterte Byggforsk at bladene ble usedvanlig godt mottatt. Etter et halvt år var det tegnet 1 600 abonnementer, etter ett år 2 100, og antallet steg.

I forkant av klimautfordringene

Da Byggforskserien ble etablert, var det allerede gjort mye og god forskning og utvikling, særlig på småhus og grunnleggende prinsipper om bygningsfysikk. Det gjaldt å spare trelast i knappe etterkrigstider.

Allerede i 1960 anbefalte SINTEF Byggforsk 15 cm isolasjon i sin anvisning om yttervegg av bindingsverk. Samtidig ble det anbefalt vindsperre med klemte skjøter og dampsperre av plast. Først i 1985 ble det vedtatt en isolasjonsstandard med 15 cm isolasjon i byggeforskriften, og i 2008 er dette fremdeles vanlig utførelse. I 1960 ble det også anbefalt utvendig isolerte betongvegger med 15 cm isolasjon for å skjerme betongen mot klimapåkjenninger, unngå kuldebroer og utnytte varmekapasiteten i betongen til innvendig temperaturutjevning.

Rasjonell småhusbygging

På slutten av 1960-tallet samlet Byggforsk erfaringer med effektiv byggeplassproduksjon og prefabrikkering av småhus i Norge og Sverige, men først og fremst i USA, og fant muligheter for omfattende rasjonalisering og forenkling knyttet til bygging av småhus av tre. Resultater fra utviklingsarbeidet ble løpende publisert i Byggforskserien, og flere anvisninger vakte stor interesse og debatt fordi anbefalte løsninger i mange tilfeller brøt radikalt med tidligere praksis. Instituttet har likevel neppe noe bedre eksempel på at veien fra forskning og utvikling til praktisk anvendelse kan gjøres kort.

På 1960-tallet var det blitt vanlig å fundamenter småhus på ringmur med kryperom. Men det viste seg raskt at dette var en byggemåte som lett kunne medføre omfattende soppskader i golvbjelkelaget. Anvisningene om golv på grunn med ringmur fikk derfor stor betydning for valg av et sikrere og mer rasjonelt fundamenteringsalternativ, og var dessuten viktig for utviklingen av boliger i skrånende terreng med boligrom i underetasjen.

Anvisningene om trehusbygging har en sentral plass i Byggforskserien. Sammen med utgavene av *Trehusboka* har de i alle år vært normgivende for planlegging og utførelse av trehus i Norge. Behovet for mer energieffektive og miljøvennlige byg-

ninger har de senere årene ført til en omfattende forsknings- og utviklingsinnsats. Byggforskserien har fulgt opp med en lang rekke anvisninger som viser småhuskonstruksjoner tilpasset for bygging av både lavenergi- og passivhus.

Prinsippet om tottrinnstetting

Hvis det er noe som har gått som en rød tråd gjennom Byggforsks arbeid med å tilpasse bygninger til norsk klima helt fram til i dag, er det prinsippet om tottrinnstetting, som instituttet hadde på plass allerede i 1964. Her gjorde instituttet et pionerarbeid, og i Norge fikk vi raskt gjennomslag for å benytte prinsippet i klimaskjermen, mens resten av Europa først kom etter på 1980-tallet.

Anvendelse av prinsippet for tottrinnstetting på fasadekledninger og fuger, med en regnskjerm ytterst, en vindtetning innenfor og et drenert og luftet hulrom mellom, ligger til grunn for en lang rekke anvisninger i Byggforskserien på områdene lette kledningsmaterialer, fuger mellom bygningselementer, beslag, fuger rundt åpninger i veggen og ikke minst fuger mellom ramme og karm i vinduer og dører.

Universell utforming

Planforskning ble startet ved instituttet i 1962. Den kritiske og systematiske gjennomgangen av planløsninger, romdimensjonering, innredning og møblering førte til en rekke anvisninger med klare anbefalinger om tilpassing til ulike funksjoner og behov, ikke minst tilgjengelighet for funksjonshemmede.

På slutten av 1980-tallet introduserte designere begrepet universell utforming. Gjennom delserien *Planløsning* har Byggforsk fulgt opp prinsippene for slik utforming gjennom anvisninger som beskriver hvordan bygninger og omgivelser skal være brukbare for alle mennesker, i så stor utstrekning som mulig.

Funksjonstankegangen og Byggforskserien

Byggforsk gjorde et banebrytende arbeid med å implementere funksjonstankegangen. Instituttet mente at det var viktig å først definere bygningsdelenes funksjon i bygget, deretter å

fastlegge hvilke ytelser som var nødvendige ut fra funksjonen de skulle dekke. På dette grunnlaget kunne man utarbeide forslag til fysiske løsninger.

Øyvind Birkeland, som var den første direktøren ved Byggforsk, vant internasjonal anerkjennelse for sin innsats i utvikling av funksjonsbaserte krav som grunnlag for byggeforskrifter, og han bidro aktivt til at funksjonskrav ble introdusert i byggeforskriftene allerede i 1969 og videreutviklet i alle senere utgaver.

Funksjonsbaserte forskrifter åpner for innovasjon og stimulerer til økt kvalitet, men stiller store krav til kunnskapsnivået hos prosjekterende og utførende, som selv må velge løsninger som tilfredsstiller kravene. Overgangen fra preskriptive til funksjonsbaserte forskrifter har i vesentlig grad økt behovet for understøttende standarder og anvisninger. Byggforskserien er ment som et sentralt hjelpemiddel i dette arbeidet. Serien gir anbefalte løsninger som gjenspeiler Byggforsks tolkning av kravene i regelverket, men den tar også utgangspunkt i andre funksjonskrav som må oppfylles for å oppnå bygninger som tjener hensikten og som «tåler å stå ute» under de klimapåkjenningene vi har i Norge.

Fra energikrise til miljøkrise

Energikrisen vinteren 1973–74 var en vekker også for byggenæringen. Selv om datidens nye hus var godt varmeisolert, var det likevel mye energi å spare på bedre tetthet og større isolasjonstykkelser. Enda viktigere var spørsmålet om hva som kunne gjøres med bygningsmassen fra før ca. 1955, da høyisolerende materialer for alvor ble tatt i bruk.

Krisen initierte en rekke nye og reviderte anvisninger knyttet til energisparing. I 1975 anbefalte instituttet 200 mm isolasjon i yttervegger av bindingsverk og tilsvarende økning av isolasjonstykkelsen i de andre bygningsdelene. Man kan spørre hvordan forholdet til energiøkonomisering hadde vært i dag om anbefalingene hadde blitt fulgt.

Energikrisen førte til en voldsom interesse for etterisolering og andre energisparetiltak i den eldre bygningsmassen. Byggforskserien fulgte opp med anvisninger om etterisolering og tetting av aktuelle tre-, mur- og betongkonstruksjoner. Andre temaer var utbedring eller utskifting av vinduer, fornuftige oppvarmings- og styringssystemer og energivennlig bruk av bygningene.

Fram til i dag har anbefalingene i Byggforskserien om energieffektive bygninger ligget i forkant av forskriftskravene. I forbindelse med de reviderte kravene til energibruk i 2007 har det vært et tett samarbeid mellom SINTEF Byggforsk og Statens bygningstekniske etat for å få på plass anvisninger tilpasset de nye kravene. Samtidig arbeides det med nye anvisninger for bygging av miljøvennlige lavenergiboliger og passivhus.

Frost i jord

I årene 1970–76 ble det mobilisert en bred forskningsinnsats for å utvikle gode frostsikringsmetoder. En rekke forskningsinstitutter og andre fagmiljøer deltok. Byggforsk arbeidet spesielt med frostsikring av ledninger i grunnen og forenklet fundamentering, spesielt knyttet til golv på grunnen. Det ble utviklet beregningsprogrammer for dimensjonering av isolasjon ved legging av grunne ledninger og bygging av ringmurer med redusert fundamenteringsdybde, samt løsninger for fuktsikring og drenering. Byggforskserien fulgte opp dette arbeidet med å utgi reviderte anvisninger for golv på grunnen med langt bedre kriterier for dimensjonering av golv- og markisolasjon.

Ledninger for vann og avløp ble på den tiden lagt i grøfter i såkalt frostfri dybde. En rekke anvisninger for samordnet legging av ledninger i grunne, isolerte, grøfter der varme fra vann- og spillvannsledningene sikret mot frost, brøt med hevdvunnen praksis og vakte atskillig oppsikt. I dag er grunne fundamenter og grunne, isolerte ledningsgrøfter helt vanlig,

og nye beregningsprogrammer og oppdaterte anvisninger i Byggforskserien brukes med den største selvfølge som sentrale prosjekteringsverktøy.

Moderne trehusteknologi

På 1970-tallet foretok instituttet en rekke undersøkelser av trehuskonstruksjoner og publiserte nye anbefalinger i Byggforskserien. Et eksempel på dette var belastningsforsøk på trebjelkelag, som førte til reviderte bjelkelagstabeller. Det ble også arbeidet med lydisolering, og dette resulterte blant annet i anbefaling om separat opphengt himling med to lag gipsplater og flytende golv med mykt golvbelegg som lydisolerende etasjeskiller.

Det er ikke vanskelig å kjenne igjen dette prinsippet i dagens anbefalinger, som er videreutviklet i tråd med nye krav til lydisolering. På samme måte er bjelkelagstabellene tilpasset nye brukerkrav ved at man nå skiller mellom bjelkelag med høy stivhet og minimum stivhet. Tabellene er også utvidet med nye bjelketyper.

Trehusteknologien har utviklet seg på andre områder som en konsekvens av nye forskningsresultater, nye produkter og endrede rammebetingelser. Eksempler på dette er nye metoder for oppbygging av tretak og yttervegger mot terreng.

Fra kalde rom til rom for varig opphold

Bedret privatøkonomi og ønsker om større arealer førte på 1980-tallet til krav om å utnytte kjeller/underetasje og volumene under skrå tak til boligrom. Under bakken var det en utfordring å gi anbefalinger for oppbygging av vegger og golv med tilstrekkelig varmeisolering og som samtidig var sikre mot fukt i form av lekkasjer, fukt i grunnen, byggfukt og kondens. I tak med skrå himling var det kampen mot isbygging langs takfoten og kondensskader som sto i fokus. Utvikling av anvisningene i Byggforskserien på disse to områdene gikk parallelt med erfaringer som instituttet høstet gjennom teoretiske beregninger, målinger, skadeetterforskning og feltundersøkelser. Samtidig foregikk det produktutvikling, spesielt hos produsentene, som førte til at vi fikk alternative vindsperrer, forenklede undertak og kombinerte undertak og vindsperrer. Dette bidro til at Byggforskserien kunne presentere forenklede løsninger for takkonstruksjoner av tre.

I eksisterende boliger hadde mange forventninger om å kunne innrede rom i kjelleren eller på loftet. Her startet man med bundet mandat, og utfordringene har derfor vært enda større enn for nye bygninger fordi forutsetningene for å kunne bygge opp en riktig konstruksjon ikke alltid har vært til stede. I anvisningene på dette området er det derfor tatt klare forbehold knyttet til den opprinnelige konstruksjonen, takhøyder, fuktforhold osv.

Utbygging av loft i bygårder til leiligheter var en del av byggeboomen på 80-tallet. Skremmende lav standard på en del prosjekter førte til anvisninger som tok for seg branntekniske og lydtekniske forhold, inntrukne terrasser, takvinduer og etterisolering.

Fra baderom til våtrom

Fram til begynnelsen av 1970-tallet var badet et sted man stort sett vasket seg for hånd og i tillegg tok et karbad en gang i uka – helst på lørdag. Fuktbelastningen var moderat, men gjennom Byggforskserien var instituttet raskt ute med å anbefale membran på golvet og gi nøyaktige beskrivelser av tilslutninger til sluk og andre gjennomføringer.

Mot slutten av 70-tallet ble det slutt på idyllen. Med velstandsøkningen kom ønsket om keramiske fliser på golv og vegg, skjulte rørføringer, og separat dusj – helst som en integrert del av rommet med vannsprut rett på veggen. Fuktbelastningen økte dessuten dramatisk som en følge av at alle medlemmene i familien etter hvert ønsket å dusje hver dag. I Byggforskserien er dette fulgt opp med nye og reviderte anvisninger etter hvert

som man har fått ny kunnskap og nye produkter har kommet på markedet. Bygging av våtrom stiller strenge krav til riktige detaljer og riktig utført arbeid, og involverer en rekke forskjellige fag. Det er en av de viktigste årsakene til at det har vært og fremdeles oppstår mange skader knyttet til våtrom. For å møte behovet for mer praktiske anvisninger rettet direkte mot håndverkerne har Byggforsk, i samarbeid med Fagrådet for våtrom, siden 1994 utgitt Byggebransjens våtromsnorm (BVN). BVN etablerte seg raskt som et viktig verktøy for å planlegge og utføre arbeid i våtrom. I så måte fungerer den som en forlengelse av anvisningene i Byggforskserien.

Hus og helse

Byggforsk har siden 1990-tallet arbeidet med en rekke problemstillinger knyttet til innemiljø. Med utgangspunkt i omfattende undersøkelser av luftkvalitet og emisjoner både i felt og laboratorier, og med erfaring fra skadeoppdrag knyttet blant annet til fukt i bygninger, har Byggforskserien på tverrfaglig grunnlag gitt anbefalinger om godt innemiljø på så forskjellige deltemaer som valg av materialer og konstruksjoner, ventilasjon, fukt i bygninger, emisjoner, mikrobiologisk vekst, radon, isolering mot utendørs støy, renhold og ivaretagelse av godt innemiljø gjennom hele byggeprosessen fra planlegging og utførelse til drift og vedlikehold. En egen anvisning har i hele perioden tatt for seg mulige helseplager ved dårlig inn klima.

Bygninger i hardt vær

Forsknings- og utviklingsarbeid knyttet til klimatilpasning av bygninger og bygningsdeler har vært en hovedsak for instituttet helt fra starten og har også preget forskningsformidlingen. Utviklingen av prinsippet for tottrinnetting og eksponering av kledningsmaterialer både på forsøksfelt, forsøkshus og i laboratorium er eksempler på tidlige arbeider på området. Resultatene fra arbeidet gjorde det mulig å differensiere de anbefalingene som ble gitt i Byggforskserien, men på en relativt generell måte fordi instituttet på et så tidlig tidspunkt ikke hadde verktøy for å være mer presise.

Klimapåkjenningene medfører årlig omfattende skader på bygninger. Omfanget av byggskaader illustrerer behovet for klarere kriterier og bedre anvisninger for prosjektering og utførelse av kritiske konstruksjonsdetaljer knyttet til bygningers ytre klimaskjerm.

For å ta høyde for forventede endringer i klimasystemet og konsekvensene av dette på det bygde miljøet startet Byggforsk i 2000 et omfattende forskningsprogram, Klima 2000 (2000–2007). Forskningsprogrammet hadde som hovedmål å utvikle klimabestandige bygningstekniske løsninger og metoder som tar hensyn til de ekstreme klimaforskjellene i Norge, både i dag og i framtiden. Forskningsresultatene er i ferd med å bli nedfelt i Byggforskserien i form av forslag til robuste konstruksjoner og utgivelse av nasjonale kart med klimasoner som gir grunnlag for mer stedsspesifikk og riktig prosjektering og design av klimaskjermen. Resultatene fra Klima 2000 er et første skritt i en videre utvikling i denne retningen, og metodene som er utviklet kan også anvendes som underlag for risikovurderinger knyttet til bygningers funksjonsdyktighet under framtidige endrede klimaforhold. Arbeidet vil være sentralt i den videre utviklingen av Byggforskserien.

Byggforskserien og veien videre

Framtiden i bygge- og anleggsnæringen vil bli preget av klimautfordringene. Behovet for nye energiløsninger vil kreve stor innsats for å sikre en bærekraftig utvikling. De løsningene vi velger i dag, skal våre neste generasjoner leve med. Her står utvikling av miljø-, kostnads- og energieffektive løsninger sentralt. Andre viktige utfordringer, både nasjonalt og internasjonalt, er knyttet til produktivitet, kvalitet, reduksjon av byggskaader og byggenæringens evne til å ta i bruk eksisterende kunnskap. Løsningene vil innarbeides i Byggforskserien.





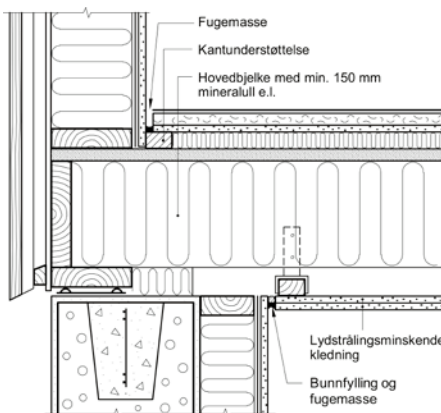
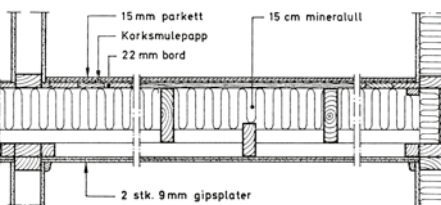
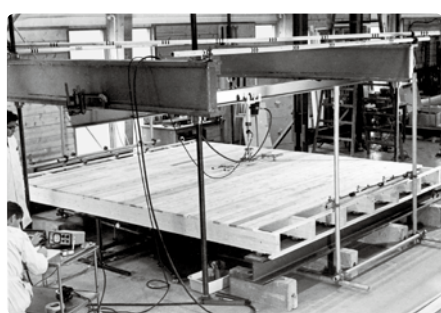
1958

Etablering av Byggforskserien

Øverst: Fra venstre direktør Øivind Birkeland, sivilarkitekt Harald Kristiansen og professor Hans Granum som ledet arbeidet med Byggdetaljene fra starten av. I dag ledes arbeidet med Byggforskserien av programleder Britt Galaasen Brevik. Nederst: Den første utgaven av trehusboka fra 1952 og Byggdetaljer fra 1958 levert i metallperm («hylledreperen»). Dette var de to viktigste publikasjonene fra Byggforsk på 1950-tallet. Det er de fremdeles, men er stadig videreutviklet i tråd med ny kunnskap og tilpasset dagens informasjonsteknologi.

NBI og SINTEF

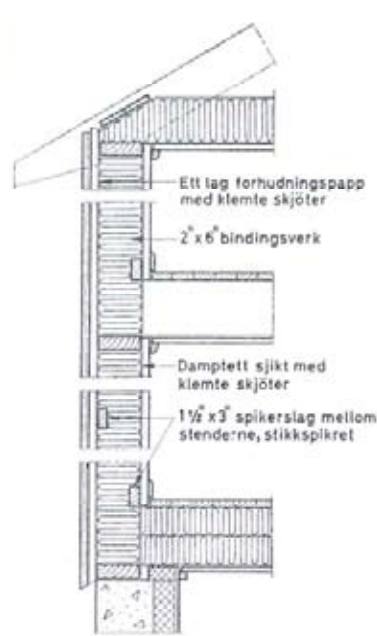
Norges byggforskningsinstitutt (NBI) ble opprettet i 1953. Kortformen Byggforsk ble tatt i bruk på midten av 1980-tallet. 1. januar 2006 ble Byggforsk en del av SINTEF og det nye instituttet fikk navnet SINTEF Byggforsk.



1970-tallet

Trehusteknologi

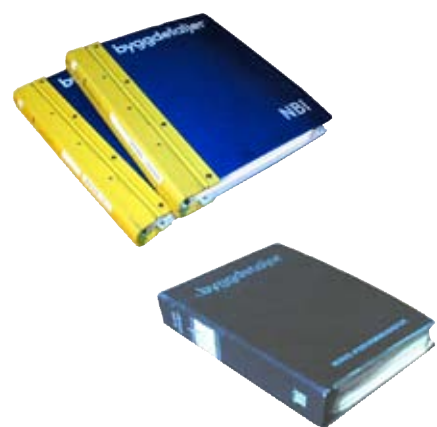
Øverst: Nedbøyning målt på trebjelkelag. Midten: Lydisolierende etasjeskiller fra 1970-tallet. Nederst: Eksempel på hvordan man kan møte dagens krav til lydisolierende etasjeskiller.



1960

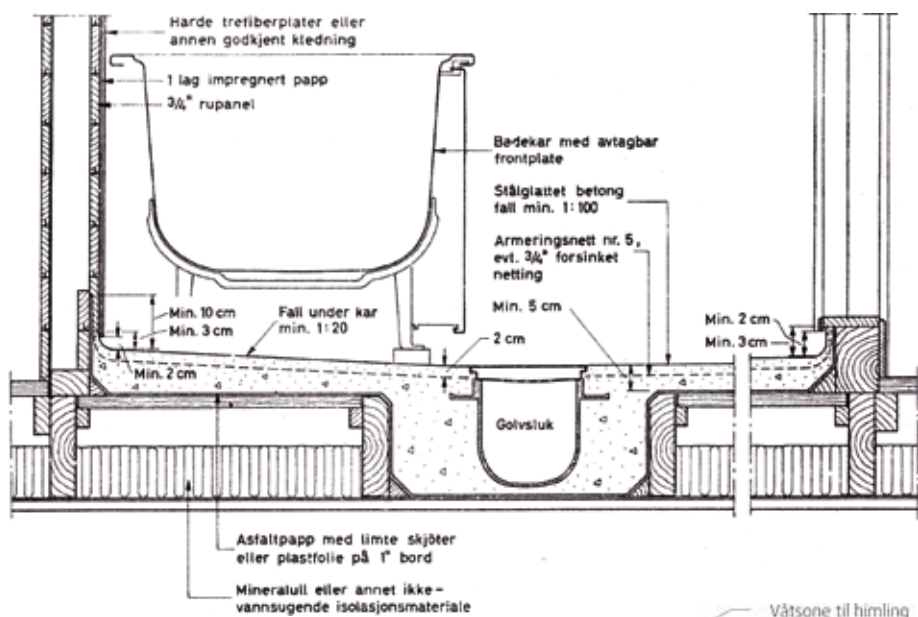
I forkant av klimautfordringene

Bindingsverk av tre fra 1960 med 15 cm mineralullisolasjon (!).



1975-77

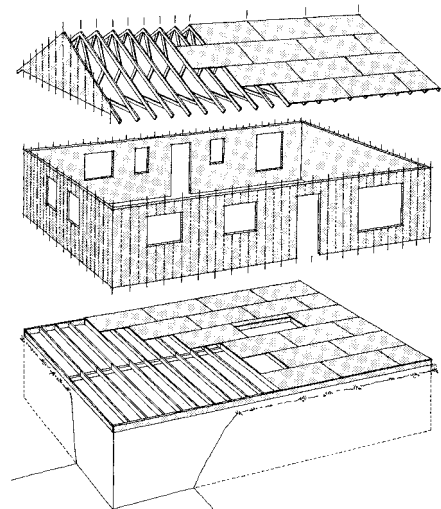
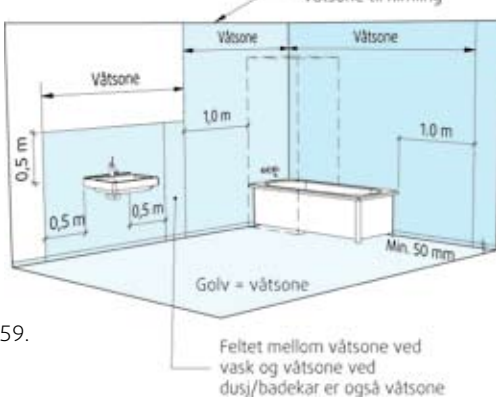
Anvisningene i Byggforskserien ble frem til 1970-tallet samlet i blå permer med gul metallrygg med gripemekanisme som var tilpasset «svensk» hulling av anvisningene. Ved hovedomleggingen til nytt klassifikasjonssystem i Byggforskserien i årene 1975-77 kom det nye permer som var tilpasset standard hulling.



1970-tallet

Fra badetom til våtrom

Øverst: Anvisning for støpt golv med sluk fra 1959. Til høyre: Dagens minimumsmål på de våte sonene i et badetom.



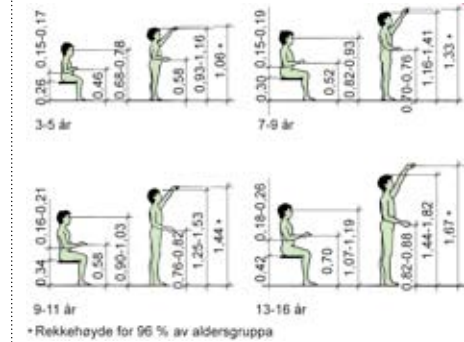
1960-tallet

Rasjonell småhusbygging

Øverst: Golv på grunnen under utførelse på 1960-tallet. Nederst: Prinsippet for bygging med plattformkonstruksjon.

Vi er alene i verden!

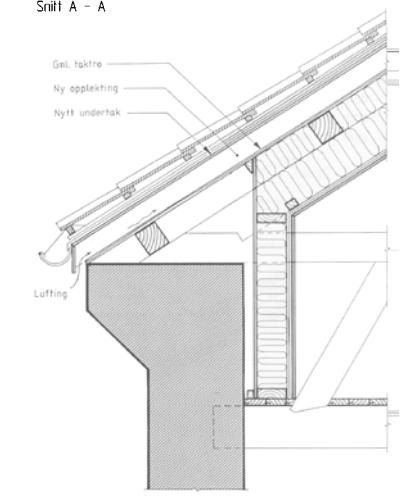
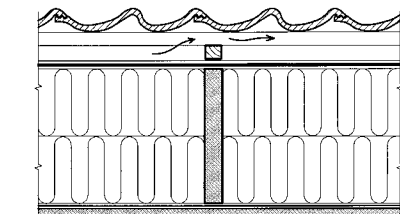
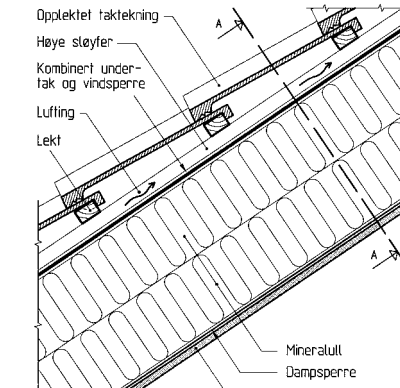
Byggforskserien er unik i internasjonal sammenheng fordi den knytter resultater fra forskning og utvikling direkte til praktisk prosjektering og utførelse av bygnin-ger. Anvisningene brukes av hele nærin-gen og gir løsninger og anbefalinger som tilfredsstiller kravene i regelverket. Mange av våre samarbeidspartnere i Europa og andre steder har gitt uttrykk for at de kun-ne ønske seg noe tilsvarende.



1962

Universell utforming

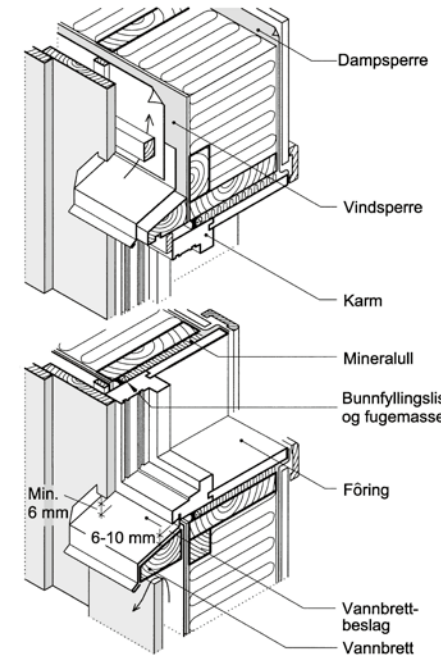
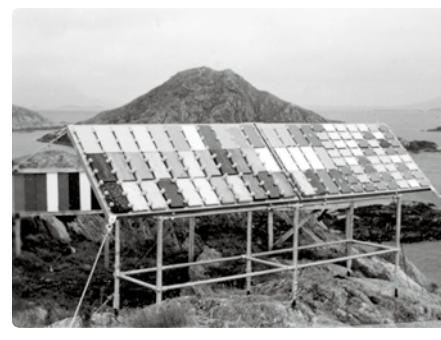
Øverst: Husmorens arbeidsforhold var i fokus på 1960-tallet, her representert ved en av våre forskere. Nederst: Universell utforming gjelder også barn. Eksempel på barns gjennomsnittlige rekkevidder.



1980-tallet

Fra kalde rom til rom for varig opphold

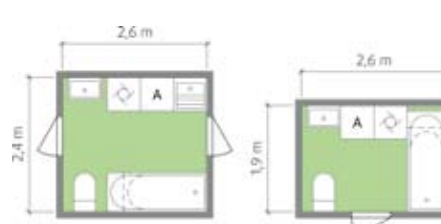
Øverst: Istapper er flotte å se på, men kan føre til omfattende skader på taket. Midten: Prinsipp for oppbygning av isolerte skrå tretek med kombinert undertak og vind-sperre. Nederst: Isolering av loft i eldre bygård.



1964

Prinsippet om totrinnstetting

Øverst: Eksponering av fasadematerialer på forsøksfelt på Ytterøyen fyr ved Florø. Nederst: Eksempel på vindusinnsetting hvor kledning og fuge rundt karm følger prinsippet for totrinnstetting.



1980

Ny delserie: Planløsning

Minimumsmål på rom i boliger, her bade-rom, var og er et viktig område i delserien Planløsning. Serien endret navn til Plan-legging i 2007.



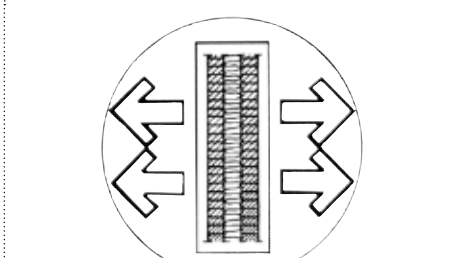
1989

Ny delserie: Byggforvaltning

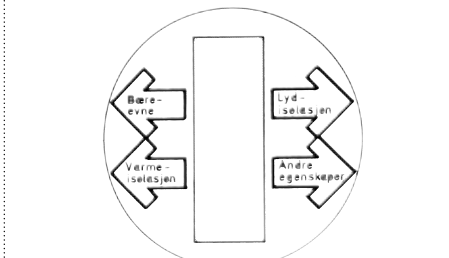
Behovet for mer systematisk forvaltning av bygningsmassen ble åpenbar på 1980-tal-let. Med Byggforvaltning var alle dagens delserier på plass.

Oversettelser

Deler av Byggforskserien er tidligere over-satt til engelsk, tysk, og russisk. På 1970-tallet oversatte det Islandske byggforskningsinstituttet en rekke anvis-ninger til Islandsk, og i samme tiår ble det utgitt en tilpasset variant av Bygg-forskserien i Tanzania. I 2008 har SINTEF Byggforsk startet arbei-det med å oversette sentrale anvisninger i Byggforskserien til polsk.



Løsningsbeskrivelser angir hvordan vegg-en er bygd opp, men setter ikke krav til hva den skal prestere i bruk.

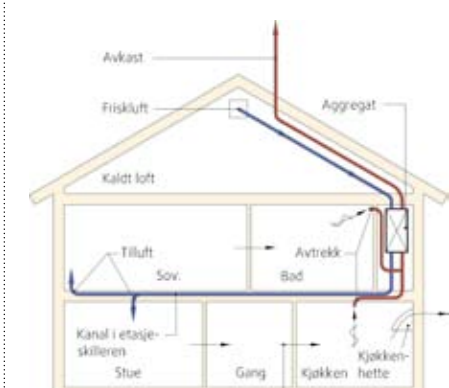
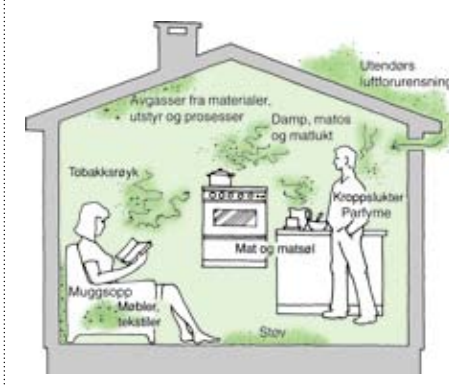


Ytelelseskravet angir hva vegg-en skal prestere i bruk, men sier ikke hvilken fysisk løsning som skal velges.

1969

Funksjonstankegangen

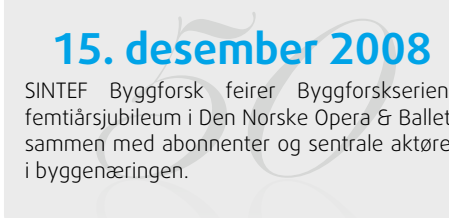
Fra løsningsbeskrivelser til ytelsesbeskrivelser.



1990-tallet

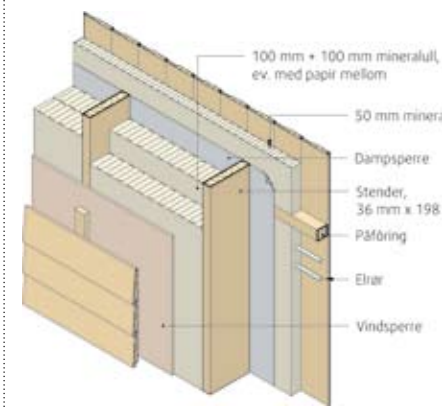
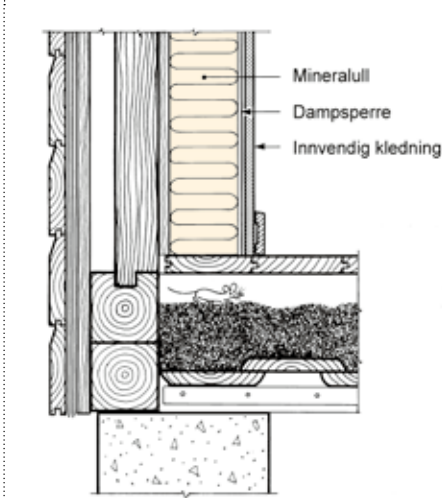
Hus og helse

Øverst: Vanlige kilder til forurensning i inne-luft som kan gi helseplager knyttet til over-følsomhet. Nederst: Hus med balansert ventilasjon med varmegjenvinning.



Den digitale historien

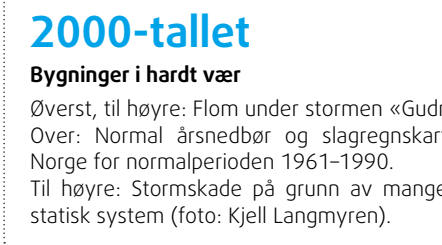
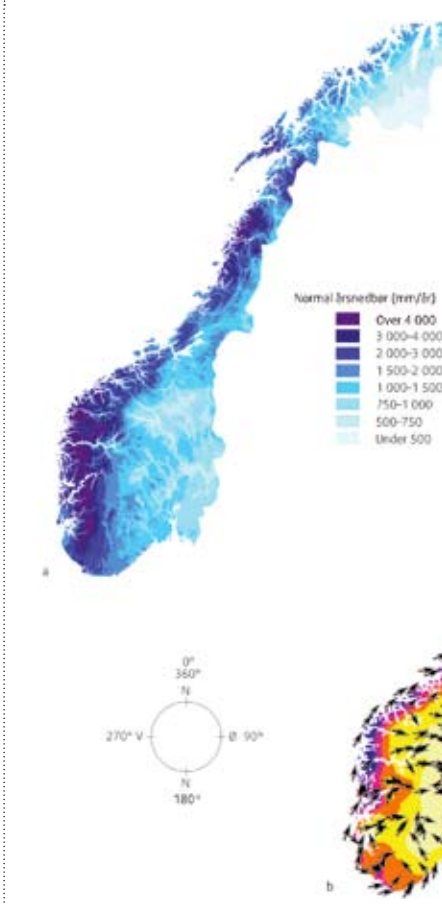
1992: Compass kunnskapssystem, Cd-versjon
1998: Byggforsk kunnskapssystemer, Cd-versjon
2001: Byggforsk kunnskapssystemer, internettversjon
2008/2009: SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer med nytt design og brukergrensesnitt



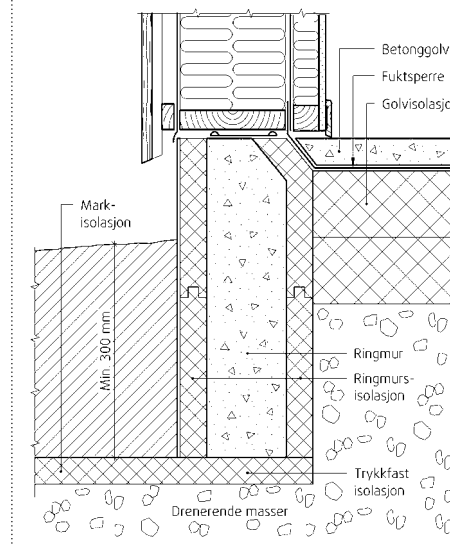
1973-74

Fra energikrise til miljøkrise

Øverst: Etterisolering av vegg av reisverk. Nederst: Yttervegg av bindingsverk med 250 mm varmeisolasjon.



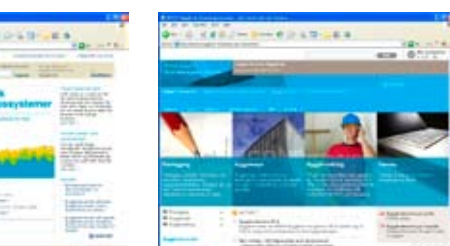
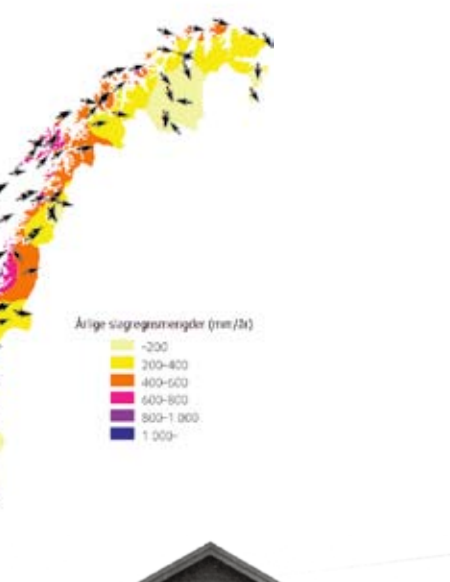
1992: Compass kunnskapssystem, Cd-versjon
1998: Byggforsk kunnskapssystemer, Cd-versjon
2001: Byggforsk kunnskapssystemer, internettversjon
2008/2009: SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer med nytt design og brukergrensesnitt



1970-tallet

Frost i jord

Øverst: Legging av rør i isolert, grunn grøft. Nederst: Ringmur med redusert fundamen-teringsdybde og golv på grunnen som tilfreds-stiller dagens energikrav.



1992: Compass kunnskapssystem, Cd-versjon
1998: Byggforsk kunnskapssystemer, Cd-versjon
2001: Byggforsk kunnskapssystemer, internettversjon
2008/2009: SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer med nytt design og brukergrensesnitt