

Trinnfri og robust

OVERGANGER MELLOM UTE OG INNE SOM OPPFYLLER KRAV I TEK10



SINTEF Fag

Karine Denizou og Trond Bøhlerengen

Trinnfri og robust

Overganger mellom ute og inne som oppfyller krav i TEK10

SINTEF akademisk forlag

SINTEF Fag 12

Karine Denizou og Trond Bøhlerengen

Trinnfri og robust

Overganger mellom ute og inne som oppfyller krav i TEK10

Emneord:

Universell utforming, tilgjengelighet, trinnfritt, byggeprosess

Prosjektnr: 102000139

ISSN 1894-1583

ISBN 978-82-536-1369-7 (pdf)

Omslagsillustrasjon: Karine Denizou, SINTEF Byggforsk

© Copyright SINTEF akademisk forlag 2013

Materialet i denne publikasjonen er omfattet av åndsverklovens bestemmelser.

Uten særskilt avtale med SINTEF akademisk forlag er enhver eksemplærfram-

stilling og tilgjengeliggjøring bare tillatt i den utstrekning det er hjemlet i lov

eller tillatt gjennom avtale med Kopinor, interesseorgan for rettighetshavere til

åndsverk. Utnyttelse i strid med lov eller avtale kan medføre erstatningsansvar og

inndragning, og kan straffes med bøter eller fengsel.

SINTEF akademisk forlag

SINTEF Byggforsk

Forskningsveien 3 B

Postboks 124 Blindern

0314 OSLO

Tlf.: 22 96 55 55

Faks: 22 96 55 08

www.sintef.no/byggforsk

www.sintefbok.no

Forord

Prosjektet "Trinnfrie, robuste terskler. Overganger mellom ute og inne som oppfyller krav i TEK10" er finansiert av Husbanken. Vi takker Husbanken for å ha muliggjort prosjektet.

Trinnfrie overganger mellom ute og inne er ofte utfordrende å få til, selv i boligprosjekter hvor det er høye ambisjoner om tilgjengelighet. Entreprenører og prosjekterende etterspør gode, utprøvde løsninger. Behovet er blitt aktualisert med de nye kravene i TEK10, som er vesentlig tydeligere vedrørende terskelløsninger enn kravene i TEK97 var.

Imidlertid har trinnfrie løsninger vært utviklet og brukt i en rekke boligprosjekter lenge før det ble krav om det i forskriftene. Løsningene har nå vært i bruk i flere år, og kartlegging og evaluering av disse løsningene danner et viktig grunnlag for å utvikle tilgjengelige løsninger, både for inngangsdører og ved balkonger/terrasser i alle typer boliger hvor det er krav til tilgjengelighet.

Denne rapporten er basert på data samlet inn gjennom flere år. Fokus er utelukkende på trinnfri overgang fra uterom og inn til oppvarmet innendørs areal, ved inngangsdør enten fra svalgang eller fra terreng, samt ved dør til privat uteareal i boliger som kan være balkong, terrasse på terreng eller takterrasse. Caseutvalget består av boliger, og alle er bygget før TEK10 trådte i kraft.

Målet med forskningsprosjektet er å dokumentere robuste og klimatilpassede løsninger som oppfyller kravene i TEK10 til tilgjengelighet og universell utforming. Prosjektet skal formidle erfaringer fra både gode og mindre gode eksempler.

Karine Denizou har vært prosjektleder, og Trond Bøhlerengen har vært prosjektmedarbeider. Data-innsamling og workshop er gjennomført over en periode på to år. Anders Kirkhus har vært kvalitetssikrer i prosjektet, og rapporten er skrevet av Karine Denizou og Trond Bøhlerengen. Ida Rambæk og Sølvi Delbekk har bidratt i arbeidet med kontroll, layout og utgivelse av rapporten.

De viktigste bidragene til rapporten kommer fra alle de som har bidratt med sin tid og villig har delt sine erfaringer med oss gjennom intervjuer, møter, workshop og befaringer av prosjektene. Vi takker for alle bidrag og innspill fra entreprenører, arkitekter, byggherrerepresentanter, borettslagrepresentanter og ikke minst brukere av bygningene. Den informasjonen vi har fått gjennom deres bidrag har vært avgjørende for utfallet av prosjektet. Vi håper vi har tatt vare på den tilliten de har vist oss.

Oslo, november 2013



Cecilie Flyen Øyen
Forskningsleder

TRINNFRI OG ROBUST. OVERGANGER MELLOM UTE OG INNE SOM OPPFYLLER KRAV I TEK10

Innhold

1	Innledning	7
1.1	Bakgrunn	7
1.2	Målsetting	7
1.3	Problemstillinger	7
1.4	Avgrensning.....	8
1.5	Leveranse	8
2	Metode	9
2.1	Casestudie	9
2.2	Caseutvalg	9
2.3	Datainnsamling	9
2.4	Granskning av skader	9
2.5	Workshop.....	10
3	Krav i TEK10	10
3.1	Bygning med krav om universell utforming.....	10
3.2	Tilgjengelig bolig	10
3.3	Trinnfritt inngangsparti.....	11
3.4	Gangatkomst til uteoppholdsareal	11
3.5	Tidligere krav.....	12
3.6	Husbankens livsløpsstandard.....	12
4	State of the art	13
4.1	Anvisninger i Byggforskserien	13
4.2	Eksempler fra CSTB	17
5	Typiske skader	19
5.1	Skader ved svalganger og balkonger.....	19
5.2	Skader ved terrasser	21
6	Caseundersøkelse	23
6.1	Frogn, Lensmanssvingen	23
6.2	Frogn, Nordbyhagen	26
6.3	Frogn, Fugleveien omsorgsboliger	30

6.4	Ski, Finstad hageby.....	31
6.5	Bergen, Tertnes.....	33
6.6	Bergen, Løvåshagen	36
6.7	Trondheim, Berg studentby	40
7	Arbeidsverksted	43
7.1	Deltakere.....	43
7.2	Formål	43
7.3	Utfordringer	43
7.4	Prinsipper for løsninger.....	45
8	Resultater og diskusjon	47
8.1	Erfaringer i bruk	47
8.2	Prosjektering	48
8.3	Utførelse	52
9	Konklusjon	54
10	Vedlegg	57

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Flere forskningsprosjekter har vist at det er et stort behov for mer detaljert kunnskap om gode trinnfrie løsninger mellom inne og ute. Dette er ytterligere aktualisert med de nye kravene i TEK10, som er vesentlig tydeligere vedrørende terskelløsninger enn kravene i TEK97 var. Det har vist seg at slike overganger ofte er problematiske å få til, selv i boligprosjekter hvor det har vært høye ambisjoner om tilgjengelighet. Vår forskning (Høyland mfl., 2012) og (Denizou mfl., 2013) viser likevel at trinnfrie løsninger er utviklet og brukt i en rekke boligprosjekter lenge før det ble krav om det i forskriftene. Disse løsningene har vært i bruk i flere år, og det finnes derfor verdifull erfaring om løsningene i bruk. Samtidig etterspør både entreprenører og prosjekterende gode, utprøvde løsninger. Nødvendigheten av å utvikle og formidle erfaringer fra disse løsningene er tydelig.

SINTEF Byggforsk fikk kompetansemidler fra Husbanken i 2010 for utarbeiding av Byggdetaljer 523.731 *Trinnfritt inngangsparti for småhus av tre. Tekniske løsninger*, se <http://bks.byggforsk.no>. Prosjektet var et samarbeid med Boligprodusentenes Forening. Denne anvisningen viser to løsninger for trinnfritt inngangsparti for småhus av tre.

Dette prosjektet har en annen tilnærming, og er basert på data samlet inn gjennom flere år. Det bygger på erfaringer og evaluering av trinnfrie løsninger i bruk. Kartlegging og evaluering av bygde løsninger i bruk danner et viktig grunnlag for å utvikle tilgjengelige løsninger, både for inngangsdører og ved balkonger/terrasser i alle typer boliger hvor det er krav til tilgjengelighet.

Dette prosjektet fokuserer utelukkende på trinnfri overgang fra uterom og inn til oppvarmet innendørs areal, ved inngangsdør enten fra svalgang eller fra terreng, samt ved dør til privat uteareal i boliger som kan være balkong, terrasse på terreng eller takterrasse. Caseutvalget består av boliger, og alle er bygget før TEK10 trådte i kraft. Alle casene ville ha vært omfattet av dagens forskrifter, og ha vært definert som tilgjengelige boenheter.

1.2 Målsetting

Målet med forskningsprosjektet er å etablere suksesskriterier og formidle viktige prinsipper for å oppnå robuste og klimatilpassede terskelløsninger som oppfyller kravene i TEK10 til tilgjengelighet og universell utforming. Prosjektet bygger på foreliggende kunnskap om byggsikkerhet, evaluering av faktiske, anvendte løsninger, samt erfaringer i bruk.

Målet er svært konkret og skal imøtekomme behovet for bedre kunnskap om varige løsninger som ivaretar både universell utforming og fuksikkerhet. Prosjektet skal formidle erfaringer fra både gode og mindre gode eksempler. Med løsninger mener vi ikke bare selve terskelløsningen isolert, men også aspekter og beslutninger i byggeprosessen som har påvirket løsningen og hvordan løsningsvalget ev. påvirker andre faktorer.

1.3 Problemstillinger

På bakgrunn av et utvalg trinnfrie løsninger som er bygget og har vært i bruk i minst et år, vil vi undersøke i hvilken grad disse løsningene svarer til forventningene om:

- brukskvalitet
- teknisk kvalitet og robusthet

Videre vil vi synliggjøre:

- utfordringene som kan dukke opp under byggeprosessen
- barrierene for å ta i bruk løsningene
- kriterier for funksjonelle og robuste løsninger som oppfyller TEK10

Med begrepet byggeprosess mener vi fasene fra reguleringsarbeid via prosjektering og detaljprosjektering til utførelse. Tilsyn kan også være et aspekt som omhandles. Byggeprosessen omhandler også i stor grad samarbeid mellom fagene og aktørene som er involvert i byggeprosessen, både offentlige og private.

1.4 Avgrensning

Ved oppgradering av eksisterende bygninger, vil løsninger med lave terskler også være nødvendig å vurdere. Dette gjelder bl.a. i forbindelse med oppgradering av eksisterende boligblokker. Når det planlegges tiltak for energieffektivisering som innebærer utskiftning av dører og vinduer, vil det ligge godt til rette for å sette inn nye dører som oppfyller kravene i TEK10. Om balkonger skal erstattes, og kuldebroer brytes, bør nye konstruksjoner også ivareta trinnfrihet. I dette prosjektet vil vi imidlertid ikke drøfte løsninger av så omfattende karakter. En begrunnelse for dette er at det foreløpig finnes svært få eksempler, utenom enkelte inngangspartier i blokkbebyggelse eller småhus.

1.5 Leveranse

Leveransen består av denne rapporten om caseundersøkelsen. Videre vil resultatene, så langt det lar seg gjøre, implementeres ved revisjoner av eksisterende anvisninger i Byggforskserien.

2 Metode

2.1 Casestudie

Vi har benyttet en kvalitativ casemetode. Flere ulike kilder er brukt for å hente inn empirien: Beboernes, arkitektenes og entreprenørenes perspektiver er innhentet gjennom intervjuer. Et kvalitativt case-studium tilbyr en systematisk tilnærming for å forstå handlinger og hendelser (Yin, 1994). Det gir rom for å forstå prosessen rundt saken som undersøkes. Studien gir ikke nødvendigvis noen entydige konklusjoner, men skal være illustrativ og gi detaljert innsikt i erfaringer, oppførsel og bruk fra deltagere i undersøkelsene.

2.2 Caseutvalg

Utvalget består av 7 case, som er valgt fordi de har hatt et spesielt fokus på tilgjengelighet. Flere har vært prosjektert som pilotprosjekt for universell utforming, i regi av Husbanken blant flere aktører. I andre boligprosjekter har det vært krav til tilgjengelighet på grunn av spesielle behov hos beboerne.

Felles for boligområdene er at de alle ville ha vært omfattet av kravene til tilgjengelig boenhet i TEK10 dersom byggesakene hadde vært behandlet nå. Det ene bolighuset ville også hatt krav til universell utforming, fordi det også er arbeidsplass for pleiere, se pkt. 6.2. Et av prosjektene er et rekkehus-område.

2.3 Datainnsamling

Vi har undersøkt i hvilken grad trinnfrie løsninger ved inngangsdører og dører til balkonger i utvalgte pilotprosjekter svarer til forventningene om brukskvalitet og teknisk kvalitet hos beboerne og de som har ansvaret for vedlikehold. Videre har det vært et ønske å synliggjøre utfordringer og barrierer for å lage gode trinnfrie løsninger som oppfyller TEK10. Datainnsamlingen består derfor av 3 deler:

1. Løsningene i bruk;
 - Beboernes opplevelse: Der det har vært beboere som bruker hjelpemidler som rullestol eller rullator, har vi intervjuet dem
 - Teknisk kvalitet: intervju av vaktmester, bestyrer eller formann i borettslag.
2. Arkitektfaglig og byggeteknisk evaluering av løsningene;
 - Granskning av detaljtegninger
 - Befaringer dokumentert med foto
3. Aspekter knyttet til byggeprosessen;
 - Intervju av prosjekterende arkitekt og entreprenør eller utbygger.

2.4 Granskning av skader

SINTEF Byggforsk sitt skadearkiv har vært gjennomgått for å finne typiske skader som har forekommet i forbindelse med ulike terskelløsninger. Til den empiriske innsamlingen har vi benyttet befaringer kombinert med intervjuer av styre i borettslaget, eiere og/eller driftere av bygningsmassen.

2.5 Workshop

I prosjektbeskrivelsen var en workshop planlagt tidlig i prosessen. Målet var å samle sentrale aktører fra byggenæringen, og identifisere hvilke utfordringer og erfaringer de hadde. En invitasjon gikk ut til rundt 20 deltakere i november 2012, men responsen var svært lav. Bare en av arkitektene kunne delta, i tillegg til en rådgivende ingeniør. De andre deltakerne var enten forhindret eller ga ingen respons, selv om flere var informert om prosjektet på forhånd og hadde signalisert interesse for temaet. Workshopen ble derfor avlyst i den formen den var planlagt i utgangspunktet.

Vi har isteden valgt å organisere et mindre omfattende arbeidsmøte, med utvalgte deltakere. Møtet ble gjennomført etter at empirien i bygningscasene var innsamlet, slik at konkrete problemstillinger kunne drøftes på bakgrunn av funnene. Tema for arbeidsmøtet var å tydeliggjøre utfordringer og drøfte sentrale prinsipper for tekniske løsninger som er trinnfrie, energieffektive, fuktsikre, varige og lønnsomme å bygge.

3 Krav i TEK10

Forskriften skiller mellom krav til publikums- og arbeidsbygninger (universell utforming) og krav til boliger (tilgjengelig boenhet eller ikke). Kravet til terskelhøyde følger krav om tilgjengelig boenhet og krav om universell utforming.

Krav til trinnfri atkomst er gitt for boligbygning med krav om tilgjengelighet, og byggverk med krav om universell utforming. Det er presisert i krav gitt til atkomst for balkong/uteplass at den skal være trinnfri med avfaset terskel på maksimum 25 mm fra hovedplan. Hensikten er å sikre likestilt bruk av balkonger, terrasser og uteplasser, og at rullestolbrukere får trinnfri atkomst.

Formulering

I TEK10 brukes ordet terskel konsekvent som høydeforskjellen mellom overkant dørterskel og overkant på ferdig gulv ute eller/og inne. En terskel forstås også som den nedre kanten av en dørkarm. En terskel på 25 cm vil i praksis kunne føre til en høydeforskjell mellom ute og inne som enten er lavere, lik eller høyere, alt avhengig av hvordan døren monteres. Formuleringen i TEK10 kunne med hell vært mer presis.

3.1 Bygning med krav om universell utforming

Alle byggverk for publikum og alle arbeidsbygninger er omfattet av kravet om universell utforming, med mindre de kan defineres som uegnet av sikkerhetsmessige eller praktiske grunner. En eventuell uegnethet skal defineres og dokumenteres. Generelt skal arealer der publikum har tilgang, ha universell utforming. Mange omsorgsboliger eller forsterkede botilbud vil også være arbeidsplasser og har dermed krav om universell utforming.

Dørene i bygninger med universell utforming skal ha terskelhøyde på maksimum 25 mm, og terskelen skal være avfaset. (TEK10 § 12-15 (3 d))

3.2 Tilgjengelig bolig

Når det gjelder boliger, er situasjonen mer nyansert. I utgangspunktet er det krav om trinnfri gang- atkomst til alle boliger (TEK § 8-6). Med *trinnfritt* menes at ingen nivåforskjeller er større enn 25 mm.

Kravet om trinnfrihet gjelder frem til inngangsdøren, men omfatter hverken døren eller terskelen. Dersom det er krav til tilgjengelighet knyttet til boligen i henhold til TEK10 § 12-2, vil det også være krav til ytterdørens terskelhøyde. Da utløses også kravet til terskel med maksimal høyde på 25 mm, iht. TEK10 § 12-15 (4-3 d). I tillegg skal terskelen være avfaset.

Kravet gjelder alle dørene, så vel inne i boligen som ved alle overganger til utearealer, også ved balkong (TEK10 § 12-11) og terrasse i småhus og overganger til kommunikasjonsveier, som svalganger, såfremt disse er mellom hovedplan og uteareal. I småhus er det m.a.o. ingen krav til terskelhøyde ved balkong på annet plan enn hovedplanet, selv i hus der det er krav til tilgjengelighet på hovedplanet.

Er det krav til tilgjengelighet i boligen?

I henhold til TEK10 § 12-2 (1) skal boenhet i bygninger med krav til heis etter TEK10 § 12-3 ha alle hovedfunksjoner på inngangsplanet. Av dette følger kravet om tilgjengelighet på inngangsplanet for personer med funksjonsnedsettelse. Der heis ikke kreves, forutsettes også tilgjengelig inngangsplan når etasjen inneholder alle hovedfunksjoner (stue, kjøkken, bad og soverom).

Der bestemmelsen om trinnfri gangatkomst i § 8-6 i bygning uten krav om heis ikke gjøres gjeldende fordi terrenget er for bratt, vil det heller ikke være krav til tilgjengelighet i boligen. Dette gjelder selv om alle hovedfunksjonene er på inngangsplanet. Av dette kan vi utlede at det heller ikke vil være krav til terskelhøyder i boligen i slike tilfeller.

3.3 Trinnfritt inngangsparti

Krav til *trinnfritt inngangsparti* følger av krav til tilgjengelig boenhet og krav til universell utforming iht. TEK10 § 12 - 4 (2 c). Dette må ikke forveksles med kravet til trinnfri gangatkomst (§ 8-6), som gjelder for *alle* boliger og byggverk med krav til universell utforming. Inngangsparti er betegnelsen på en bygnings atkomstområde ved hovedinngangsdøren (§ 12-4).

TEK10 stiller krav til hovedinngang (§ 12-4) og til innvendige kommunikasjonsveier (§ 12-6). Det siste omfatter også svalgangsatskomst. Kommunikasjonsveiene skal være trinnfrie.

Da skal det være et horisontalt felt på minst 1,5 m x 1,5 m utenfor hovedinngangsdøren. Dette feltet skal være i sin helhet utenfor dørens slagradius ved utadslående sidehengslet dør iht. TEK10 § 12-4 (2 d.).

3.4 Gangatkomst til uteoppholdsareal

Uteareal for arbeidsbygning og byggverk som retter seg mot publikum, skal ha universell utforming. I tillegg kreves det universelt utformet uteareal i boligområder med følgende forutsetninger:

- felles uteareal i større boligområde
- boligbygning med krav om heis

Kravet om heis gjelder for boligbygninger med tre eller flere etasjer. For boliger knyttes heiskravet til krav om universell utforming av gangveier og utearealer og trinnfri gangatkomst til disse. Kravet om trinnfrihet vil gjelde gangatkomst til både *felles og privat* uteoppholdsareal. Atkomst til terrasser/uteplass skal derfor være trinnfri fra hovedplan, dvs. at dører til uteoppholdsarealet skal ha terskelhøyde på maksimalt 25 mm og være avfaset. Kravet til trinnfrihet til balkong og terrasse (§ 12-11, 3a) gjelder både for tilgjengelig bolig og byggverk med krav om universell utforming.

3.5 Tidligere krav

Krav til terskelhøyde er imidlertid ikke noe nytt. Det nye er at kravet nå er formulert som ytelseskrav og ikke lenger som funksjonskrav, slik det var i TEK97.

TEK97 § 10 - 37

Dører til og i arbeidsbygning, publikumsbygning og i de deler av bolig som er tilrettelagt for orienterings- og bevegelseshemmede skal være lette å bruke, lette å se og skal være lette å åpne.

REN veiledning

Terskelfri eller høyst 25 mm ferdig innsatt, og terskel bør være avfaset.

Veiledningen til TEK97 formidler preaksepterte ytelser som oppfyller kravet. Der er løsningen med lav terskel tydelig formulert, men denne gjelder først og fremst arbeids- og publikumsbygninger. Løsningen med lav terskel er ikke klart formulert i forhold til anvendelse i boliger og gjelder bare de deler av boligen som er tilrettelagt for orienterings- og bevegelseshemmede, dvs. toalettet.

Som vi ser i tabellen under, gikk *Bygg for alle* mye lenger i sine anbefalinger. Disse anbefalingene om høyder er i tråd med kravene som gjelder for terskler i flere europeiske land, som Frankrike og Tyskland.

Anbefalinger i *Bygg for alle*

- Terskelfri dør eller maksimum 20 mm nivåforskjell
- Terskelfri dør eller mindre enn 15 mm nivåforskjell i bygninger med stor publikumsbelastning eller hvor det forventes personer med funksjonsnedsettelse

3.6 Husbankens livsløpsstandard

Gjennom Husbankens livsløpsstandard, som ble introdusert i 1982, ble det satt tydelige krav til terskler i boliger hvor det ble søkt om husbankfinansiering og hvor standarden skulle gjelde:

- Nivåforskjeller/terskelhøyder skulle være maksimalt 25 mm. Dette gjaldt også for terskler med skrå kant.
- Atkomst til uteplass skulle være trinnfri.

Det var likevel mulig å utsette utførelsen i tilfellene der høydeforskjellen mellom terreng og inngangsplanet ikke var mer enn 30 cm. Betingelsen var at det skulle vises på tegning hvordan trinnfri atkomst kunne etableres.

En evaluering av livsløpsboliger (Christophersen, 1990) viste imidlertid at det i slike boliger kunne være opp til 15 cm høydeforskjell fra toppen av terskelen og til overkant av ferdig gulv på uteplassen, og som regel 10 cm. Det var også alminnelig med høye stålterskler til garasjekjellere, i tillegg til tunge dører.

Veiledningens anbefaling var å bruke terskelfrie dører så langt det var mulig. Det ble anbefalt spesielt å kontrollere terskelhøyde for dører i parkeringskjeller, inngangsdør, dør til våtrom og dør til balkong/-terrasse. Dette siste kom som en direkte følge av funnene i (Christophersen, 1990).

4 State of the art

Allerede før åtti-tallet og innføring av livsløpsstandarden ble det bygget tilpassede boliger med tilgjengelige inngangsdører (dvs. lav høydeforskjell). Det var den gangen sterke krefter i Norge for å lage tilpassede boliger, slik at "uføre" fikk bo i alminnelige boliger og boligområder (Risan og Nørve, 2012). Det er flere eksempler på leiligheter med innvendige dører, dør til badetrom inkludert, helt uten terskler (Denizou, et al., 2011). Med god vilje lot detaljene seg løse, selv med stor skepsis fra entreprenørene og vanskelig tilgang til tilpassede produkter. Husbankens finansiering var et sentralt virkemiddel for å få til dette.

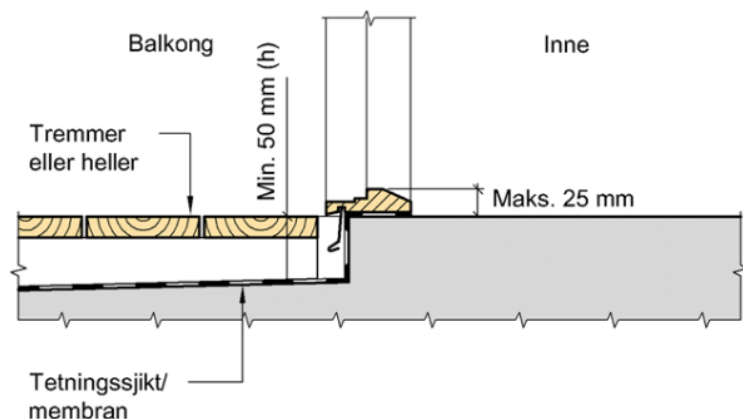
4.1 Anvisninger i Byggforskerien

I det følgende gir vi en kortfattet oppsummering av hva relevante anvisninger i Byggforskerien omfatter vedrørende terskelløsninger, og hvilke nødvendige opplysninger det kan være aktuelt å tilføye.

Anvisning 323.101 *Atkomst til arbeids- og publikumsbygninger* (Revidert 2011) omhandler primært forhold som har med atkomst til og inngangspartier i bygninger som skal ha universell utforming. Anvisningen angir først og fremst funksjonskrav, og gir en veiledning for planlegging og utforming av bygningenes adkomstområde helt fram til hovedinngangsdør. Den har et eget kapittel om "*Tilpasning til klima og utemiljø*", hvor det påpekes at hensyn til klimatiske forhold er sentralt og at de tekniske løsningene må vurderes i lys av dette. Det er imidlertid ingen henvisning til andre anvisninger med slike løsninger.

I anvisning 361.501 *Balkonger og terrasser. Utforming og brukbarhet* (Revidert 2013) omhandles primært forhold som har med utforming, plassbehov og hensyn til skjerming og lysinnslipp. Det er et eget punkt om utforming av balkong - eller terrassegulv med hensyn til fuktsikring. Se figur 413 fra anvisningen som viser prinsipp for utforming for å unngå at vann trenger inn ved dørterskelen. Hovedprinsippet er at løsningen er utformet slik at vannet ikke trenger inn i konstruksjonene med mindre det kommer opp til en nærmere angitt minimumshøyde. Der det ikke er konstruktiv beskyttelse i form av takoverbygg eller tilsvarende, må det være minimum 150 mm stigehøyde for vann (fra bunnen av renna opp til membranen under dørterskelen). Med takoverbygg på minst 1 m kan stigehøyde ned til 50 mm aksepteres. Høydeforskjellene kan utjevnes ved bruk av ferdig overflate som ligger på klosser eller annen oppføring, for eksempel tremmer.

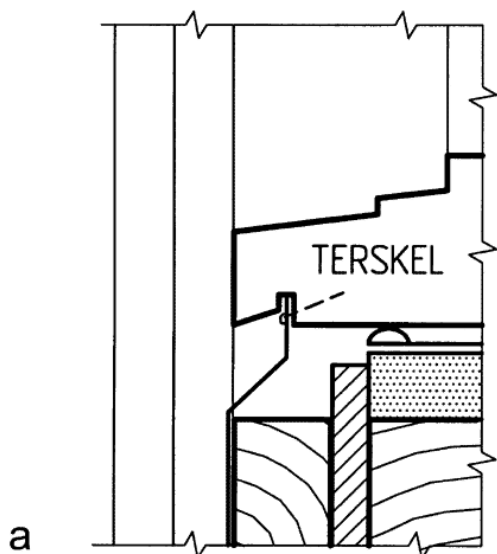
Dette er et riktig utgangspunkt for utforming. Denne anvisningen er oppdatert med tanke på nødvendig fuktsikring og relevante krav til tilgjengelighet og universell utforming.



Figur 413 fra anvisning 361.501 "Balkonger og terrasser. Utforming og brukbarhet" i Byggforskerien.

Anvisning 523.721 *Innsetting av ytterdør* (Revidert 1999) viser hvordan selve dørkarmen skal monteres, og hvordan fugene må tettes for å unngå både luft- og vannlekkasjer. Denne anvisningen har referanse til Planløsning 323.101 og oppgir at det er fordelaktig å senke terskelen slik at høyden i forhold til ferdig gulv blir minst mulig av hensyn til tilgjengeligheten for bevegelseshemmede.

Detaljerte prinsipløsninger for tetting og fuktsikring er vist for bl.a. dørterskel, men det er ikke angitt prinsipløsninger for overgang mot utenforliggende trapp, terreng eller gulvflate på balkong, svalgang eller terrasse. Utsnitt fra figur 61 a i anvisningen viser et typisk eksempel på dette.



Figur 61 a fra anvisning 523.721 "Innsetting av ytterdør" i Byggforskserien. Det er ikke tatt stilling til utenforliggende overflater, og prinsippet viser derfor ikke hvordan tilgjengeligheten kan ivaretas.

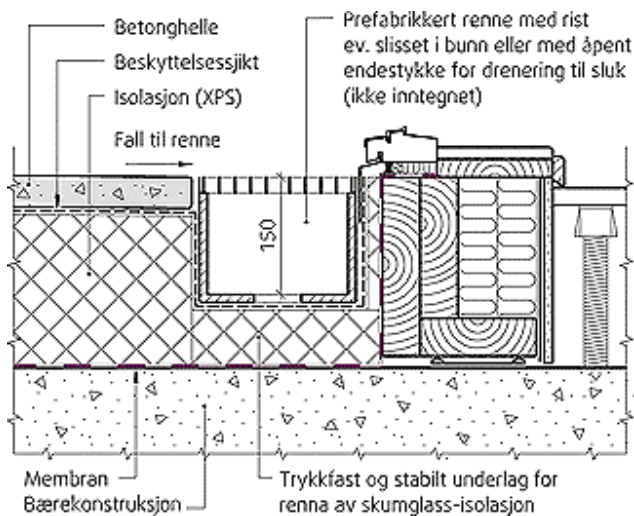
Det viser likevel et viktig prinsipp for fuktsikring, som er en kritisk utfordring med lave terskler: at sporet for beslag i underkanten av terskelen bør helst ikke komme innenfor veggens vindtettende sjikt.

Anvisning 523.731 *Trinnfritt inngangsparti for småhus av tre. Tekniske løsninger* (Revidert 2010) tar for seg utelukkende inngangspartier i småhus av tre. Det beskriver to ulike prinsipløsninger for trinnfritt inngangsparti og dekker det viktigste for denne typen bygninger.

Anvisning 525.304 *Terrasse på etasjeskiller av betong for lett eller moderat trafikk* (Revidert 2007) omhandler prinsipper for oppbygging og utforming av terrasser på betongdekker beregnet for lett eller moderat trafikk. Anvisningen gjelder primært for terrasser planlagt som uteoppholdsareal, men dekker også andre utearealer med *begrenset trafikk*, og som samtidig er tak over underliggende rom.

Anvisningen viser et hovedprinsipp for løsning av overgang mellom terrassegulv/utedekke og terrasse-dør. Der det ikke er konstruktiv beskyttelse i form av takoverbygg, må det etableres nedsenket renne utenfor dørene, for å tilfredsstille krav til universell utforming, samtidig som fuktsikringen er ivaretatt. Se et eksempel på løsning i figur 621 d fra anvisningen under.

TRINNFRI OG ROBUST. OVERGANGER MELLOM UTE OG INNE SOM OPPFYLLER KRAV I TEK10



Figur 621 d i Byggedetaljer 525.304 "Terrasse på etasjeskiller av betong for lett eller moderat trafikk". Viser prinsippløsning med nedsenket renne utenfor dør, som sikrer tilstrekkelig stighøyde for vannet (minst 150 mm) før vann kan renne inn. Krav til universell utforming ivaretas av rist over renne, som er plassert slik at det blir maks. 25 mm høydeforskjell mellom topp terskel og gulvoverflate.

Dersom det er takoverbygg, og det lokale klimaet tillater det, kan alternativ løsning med minst 50 mm "stighøyde" for vann aksepteres, men løsningen forutsetter bruk av "oppløftet" terrassegulv i form av tremmer eller heller på klosser, se figur 622 fra anvisningen under.

Anvisningen kan eventuelt utvikles videre for å vise et større utvalg av mulige tekniske løsninger.

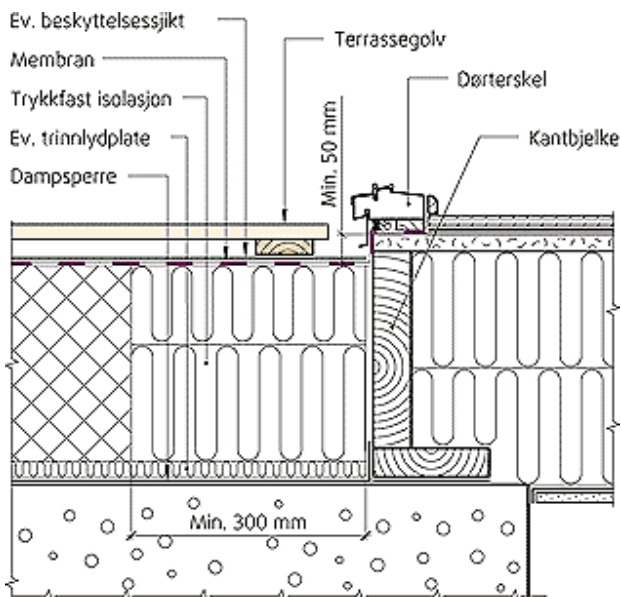


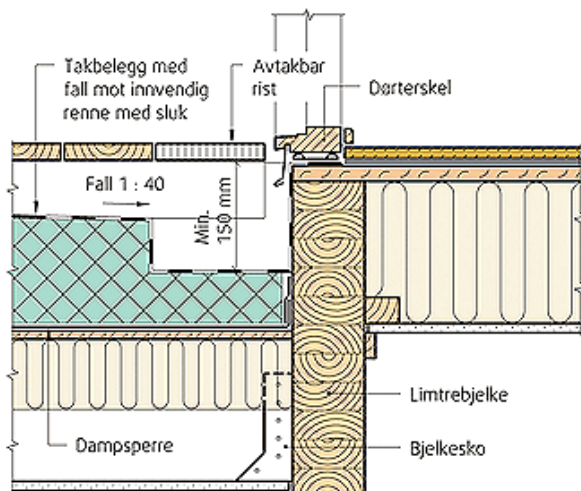
Fig. 622
Detalj av avslutning mot dørterskel på terrasse med takoverbygg over terrassedør

Membranen og beslaget må avsluttes opp i det ferdig utfreste sporet i underkant av terskelen.

På terrasser der døra er beskyttet av et overbygg på minst 1 m, kan oppkanten på membranen reduseres mot dørterskel. Løsningene kan differensieres noe, avhengig av lokale påkjenninger.

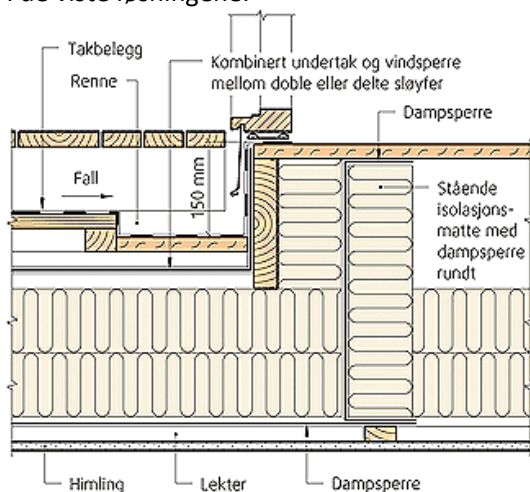
Anvisning 525.322 *Isolert, kompakt terrasse med trebjelker* (Revidert 2011) omhandler oppbygging av kompakte terrasser (uluftet) med trebjelker. Den viser løsninger for utvalgte kritiske overgangsdetaljer mot andre bygningsdeler, herunder også overgang mot terrassedør.

Prinsippet omfatter en nedsenket renne med minst 150 mm stighøyde for vann (fra bunnen av renna opp til membranen under dørterskelen). Se Figur 61 b fra anvisningen viser et eksempel på løsning. Ordene "tilgjengelighet" og "universell utforming" er ikke nevnt, men temaet er likevel ivaretatt i de viste løsningene.



Figur 61 b fra Byggedetaljer 525.322 "Isolert, kompakt terrasse med trebjelker" viser en mulig løsning med renne utenfor terrassedør.

Anvisning 525.324 *Isolert, luftet terrasse med trebjelker* (Revidert 2011) beskriver oppbygging av luftet terrasse med trebjelker og mellomliggende isolasjon. Den viser løsninger for noen kritiske overgangsdetaljer mot andre bygningsdeler, herunder også overgang mot dørterskel (terrassedør). Det er vist løsninger etter samme prinsipp som nevnt over (nedsenket renne, se figur 812 a fra anvisningen under), men også en løsning med lav membranoppkant (50 mm), uten at viktige forutsetninger som at det bør være konstruktiv beskyttelse i form at takoverbygg eller tilsvarende, nevnes. Ordene "tilgjengelighet" og "universell utforming" er ikke nevnt, men temaet er likevel ivaretatt i de viste løsningene.



Figur 812 a fra Byggedetaljer 525.324 "Isolert, luftet terrasse med trebjelker" viser en mulig løsning med renne utenfor terrassedøren.

I anvisning 726.605, *Balkonger. Utbedring, utvidelse og utskifting* (2008) vises til at den gjeldende bygningslovgivningen gir nyttige føringer for balkongutforming. I anvisningen oppgis hvilke egenskaper terskelens må ha for at en rullestolbruker skal kunne bruke døren, samt at gulv innendørs og gulv på balkongen må ha ferdig overflate med tilnærmet lik høyde.

Uavhengig av terskelens egenskaper, anbefales det i anvisningen at: "*Dekker på balkonger som ikke er kledd inn, må ha fall minst 1:100 mot avløp eller renne. Vann fra balkongen må ikke kunne trenge inn i veggkonstruksjonen, men samles opp og ledes til avløp.*" For å ivareta begge hensynene (fuktsikring og tilgjengelighet) anbefales derfor at gulvflaten på balkongen er hevet over tettesjiktet. Tilstrekkelig høyde i forhold til dørterskelen kan oppnås med tremmer, heller på underlagsplater eller liknende.

4.2 Eksempler fra CSTB

CSTB (centre scientifique et technique du batiment) er en fransk organisasjon som tilsvarer SINTEF Byggforsk i Norge.

Siden 2005 har det i Frankrike vært krav til tilgjengelighet i publikumsbygg og i boliger. En "tilgjengelighetslov" (lov av 11. februar 2005) og flere forskrifter ble innført samtidig. Den stadfester at både flerboligbygninger og eneboliger skal bygges og innredes slik at de er tilgjengelige for personer med handicap¹, *uansett hvilke handicap de måtte ha*. Byggeforskriften krever at minst en balkong eller terrasse med atkomst fra oppholdsrom skal planlegges med terskel og dør som *med enkle grep* kan gjøres tilgjengelig for en rullestolbruker. Dette gjelder for alle nye boliger fra januar 2008.

Det har imidlertid vist seg vanskelig å iverksette disse kravene, bl.a. fordi tekniske løsninger har manglet. En veileder om konstruksjonsprinsipper for tilgjengelighet av balkonger og terrasser, utgitt av det franske boligdepartementet (2007), møtte mye kritikk fra byggebransjen. Hovedgrunnen til det var at de ulike aktørene i byggeprosessen ikke hadde vært involvert i utviklingen av veilederen og de fryktet en rekke bygningskader som følge av manglende presisjon i prinsippdetaljene.

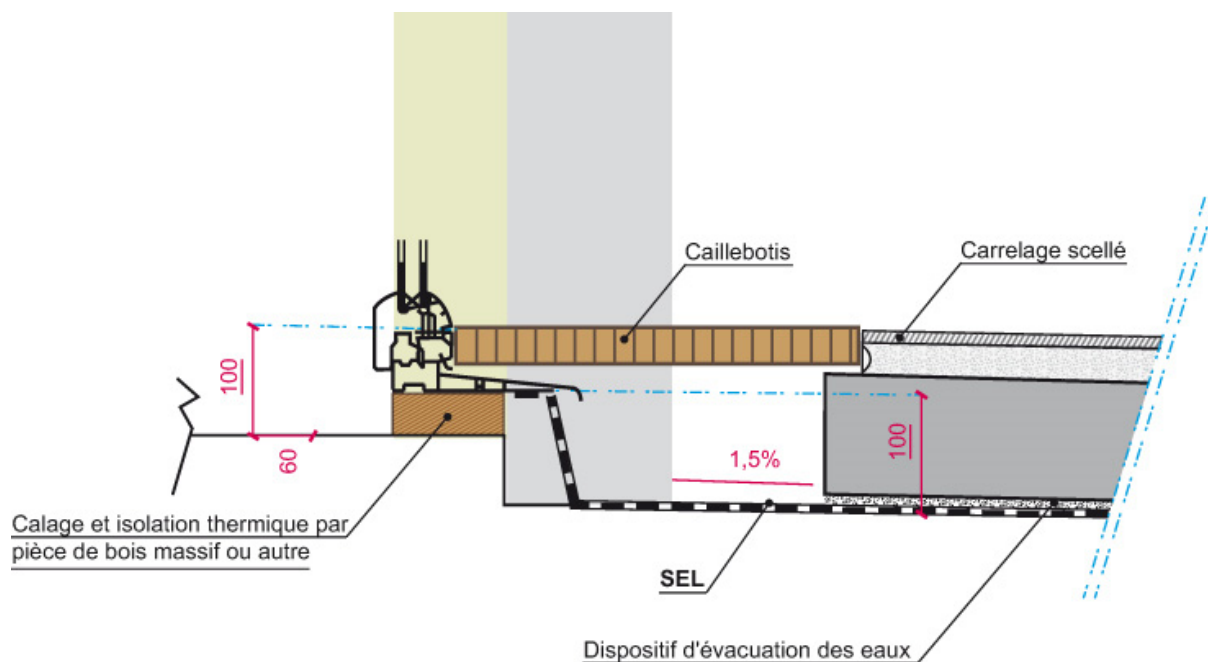
Det ble derfor etablert en arbeidsgruppe med deltakere som bidrar i ulike faser av byggeprosessen. Dette arbeidet har gitt en mer detaljert veileder (CSTB, 2009) som inkluderer en omfattende oversikt over prinsippdetaljer. Disse oppfyller de franske kravene til tilgjengelighet og tar hensyn til etablert praksis og kunnskap på feltet. Dette utelukker selvfølgelig ikke at detaljene kan løses annerledes og utvikles videre, enten med nye produkter eller andre byggemetoder som svarer til regelverket. Dette er langt på vei det samme forholdet som det er i Norge mellom preaksepterte ytelser og forskrift. Veilederen kan lastes ned gratis fra nettsidene til departementet og CSTB.

Det franske regelverket krever en terskelhøyde på maksimalt 20 mm, noe som ved første øyekast kan se ut til å være i tråd med anbefalingen vi finner i *Bygg for Alle*, og strengere enn TEK10. På flere punkter er imidlertid kravene mer fleksible enn TEK10. Fordi det kan være praktiske vanskeligheter ved å oppfylle kravet til lav terskel, ble det fastslått i et rundskriv (2007), at en toleranse på 5 mm kunne godtas i en overgangsfase. Denne toleransen vil imidlertid ikke lenger aksepteres så snart gode tekniske løsninger er tilgjengelige. Det er god fuktsikring som skal være dimensjonerende for løsningens totale høyde.

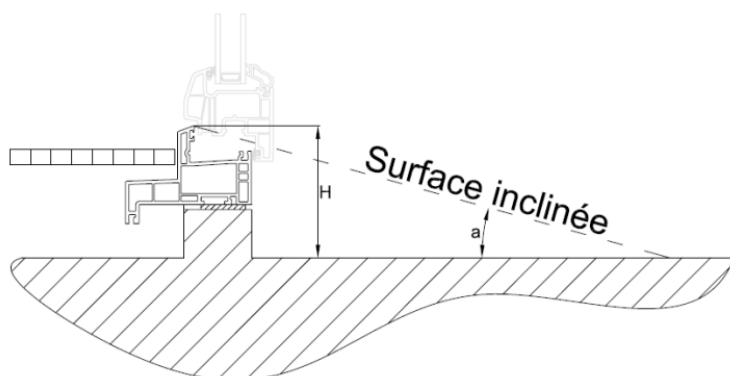
¹ I franske dokumenter brukes fortsatt formuleringen *handikap*, og ikke *nedsett funksjonsevne*.

TRINNFRI OG ROBUST. OVERGANGER MELLOM UTE OG INNE SOM OPPFYLLER KRAV I TEK10

Den franske forskriften angir tydelig krav til høydeforskjell på maksimalt 20 mm på utsiden av døren. For å oppfylle kravet, må balkongen eller terrassen derfor leveres med en anordning som for eksempel et tremmegulv eller tilsvarende. Overkanten av denne overflaten kan eventuelt ligge høyere enn terskelens underkant, i alle fall dersom terskelen er høyere enn 20 mm. Forskriften sier imidlertid ingenting om hvilket høydekrav som gjelder fra innsiden av døren. Som vi har vært inne på, er det ikke krav til mer enn én tilgjengelig atkomst til balkong eller terrasse fra ett av boligens oppholdsrom (stue eller soverom). Det kan også kanskje tolkes til å være tilfelle i TEK10, men er ikke tydelig.



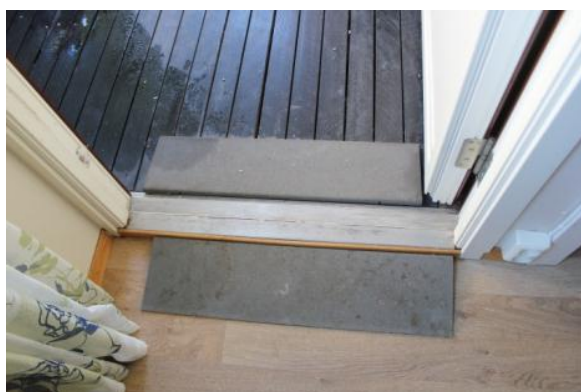
Løsninger som følger dette prinsippet, krever en tilrettelagt anordning på innsiden av rommet (flyttbar rampe). Det er leietager eller eier som skal sørge for denne. Høydeforskjellen må ikke overstige 10 cm, da blir rampen vanskelig å håndtere. En slik anordning er ikke lovlig på utsiden av døren, her gjelder alltid kravet til maksimalt 20 mm høydeforskjell.



Høyde mellom 1 cm og 4 cm: fall på 33 % (1/3)
Høyde mellom 4 cm og 10 cm: fall på 25 % (1/4)
 $H > 10$ cm: fall på 10 %

Figuren viser anbefalt fall på skråfelt i forhold til høydeforskjellen. Fra 10 cm høydeforskjell vil eventuell bruk av flyttbar rampe foran terskelen være både plasskrevende og vanskelig håndterbart.

Anbefalte fall som vises i dette eksemplet, er imidlertid langt brattere enn det som tillates i Norge. Med det anbefalte fallet på 1/3 og en høydeforskjell på 4 cm, vil rampen bli 12 cm lang. Da har rampen en størrelse som kan være håndterbar, men løsningen forutsetter at en person som sitter i rullestol og/eller har lite kraft i armene eller hendene får hjelp. Med et fall på 1/12, det bratteste som i det hele tatt kan vurderes etter norske forhold, vil rampen bli 48 cm lang. Hvorvidt dette kan være en brukbar løsning for en rullestolbruker er, så langt vi vet, ikke prøvd ut systematisk. Det kan være at en rullestolbruker kan klare å åpne døren uten å trille tilbake siden avstanden ikke er større enn 48 cm og de store hjulene delvis kan stå på flatt gulv. Hvis dette skulle vise seg å være overkommelig for en rullestolbruker, tilsier en lengde på 48 cm kombinert med fall på 1:12 at en høydeforskjell på 40 mm er det høyeste som eventuelt kan tolereres. Dette vil imidlertid ikke være en løsning som oppfyller hensikten i TEK10.



Eksempel på løsning med løse skråflater på hver side av terskelen. Ulempen med løsningen er bl.a. at elementene kan flytte seg ved bruk, når rullestolen kjører over.

5 Typiske skader

5.1 Skader ved svalganger og balkonger

Svalganger kan samle vann og snø, selv om de er overdekket. Hvis de i tillegg har for lite fall, er det lite som skal til for at det blir vannskader ved terskelen.



Svalgang i værutsatt strøk. Svalgangen har stålglatte overflate. Med regn eller snø blir det svært glatt. Her fra øverste etasje som bare er beskyttet av et lite takutstikk på ca. 0,6 m. Det er ikke noe avrenning fra svalgangen, som mangler fall utover. Det kommer vann ned i ytterveggene under.

TRINNFRI OG ROBUST. OVERGANGER MELLOM UTE OG INNE SOM OPPFYLLER KRAV I TEK10



Trinnfri inngang fra svalgang. Her er det lagt keramiske fliser som bygger helt opp til overkant av dørterskelen. Ved vind og regn (slagregn) kommer det vann inn til døra. Vannet trenger inn mellom dørblad og terskel og inn i leiligheten.



Tegn på fukt som trenger inn i himlingen ved overgang svalgang/dør på overliggende svalgang, se forrige foto.



Svalgang uten fall. Vannet renner inn mot veggen eller blir liggende i dammer. Dette fører til lekkasjer. Isdannelser gir dårlig sklisikkerhet, men det er forsøkt å "kompensere" med en ru overflate. Overflaten var så ujevn at eldre mennesker snublet og falt.

5.2 Skader ved terrasser



Terrasse med keramiske fliser. Membranen under betongstøpen er avsluttet i plan med ferdig overflate. Manglende fall og drenering fra vegg. Selv om det er beslag og en liten oppkant foran terrassedøra, har vannet trukket inn og ned i vegg under, se neste bilde.



Veggen åpnet under terrassen. Store fuktskader.



Her er det laget en trinnfri løsning fra terrasse/-uteareal på bakkenivå. Det er laget god avrenningsmulighet med rist. Terrengnivået er ført helt inn til dør- og vindusfeltet. Det er ikke mulig å oppnå vanntetning i overgangen. Isolasjonen under vindusfeltet syns utenfra. Det blir lekkasjer inn.

Risten skulle vært ført langs hele dør- og vindusfeltet og et stykke ut langs vegg.

TRINNFRI OG ROBUST. OVERGANGER MELLOM UTE OG INNE SOM OPPFYLLER KRAV I TEK10



Terrassen er utbedret etter alvorlige fuktskader i leilighetene innenfor og under terrassen. Det var opprinnelig fall inn mot veggen, og for liten høydeforskjell til å hindre vann i å renne inn under dør- og vindusfelt. Pga. høydene var det ikke mulig å senke terrassen. Det var heller ikke ønskelig med en sokkel under glassfeltene som kunne fungere som stengsel mot vann utenfra. Eneste løsning for å ivareta trinnfrihet var derfor å etablere flere sluk med fall mot disse. Heller ikke denne løsningen vil holde vannet ute.



Terrasse på bakkeplan. Helning inn mot huset og lav terskel (tilfredsstiller kravet/ønsket om maks. 25 mm). Overflatevann renner inn mot huset og inn i rommet.



Terrasse med inngang til boder med oppfôret tregulv. Ingen terskel. Vann renner inn i bodene.

6 Caseundersøkelse

6.1 Frogn, Lensmannsvingen

Nøkkelinformasjon

Bygningstype	Blokker 4 etasjer	
Krav	TEK 97 ferdigstilt 2007 ambisjoner om universell utforming	Hovedinngangsdør med terskel på maks 25 mm
Ansvarlig prosjekterende	Drøbak arkitektkontor	
Arkitekt for gjennomføringen	Vålerenga tegnekontor	
Totalentreprise	Backe entreprenør	

Follo boligbyggelag (FBBL) inngikk samarbeid med Husbanken for å sikre universell utforming i de to boligområdene Lensmannsvingen i Drøbak og Nordbyhagen i Vestby. Boligområdene er utført som totalentrepriser. FBBL har siden stått for flere prosjekter hvor prinsippet om universell utforming har vært førende både i uteområder og i boligene. Bringebærlia i Drøbak og boliger for 10 unge funksjonshemmede i Fugleveien, Drøbak er andre eksempler på slike boligprosjekter.



Løsningene

- Inngang fra dekke over parkering
- Inngang fra svalgang
- Atkomst til balkong

Erfaringer i bruk

Det er et boligområde med en god blanding av pensjonister og familier. Med unntak av en sterkt funksjonshemmet mann i en av leilighetene på terrengnivå, som bor sammen med sin far, er det ingen av beboerne som i dag bruker hjelpemidler. Vi har snakket med formannen i styret, og noen av hans naboer. Han har også vist oss rundt i borettslaget.

Styreformann forteller at det har vært få problemer utover vanninntrenging i inngangspartiene som ligger på dekke over parkeringskjelleren. Der er gulvet inne på samme nivå som ute. Reklamasjonen kom kort tid etter at boligene ble tatt i bruk. Totalentreprenør hadde garantiansvar. Løsningen ble å installere acodrain dreneringsrenne ved noen av dørene. Det har også vært noe tilsig og vanninntrenging fra vestsiden. En av svalgangene i bakre blokk har en kant hvor vannet blir liggende på grunn av manglende fall. Det er store temperaturforskjeller noen steder. Parketten har fått skader (oppsprekking), antagelig pga. kuldebro. I tillegg kommer det iskald luft inn rett under terskelen, noe som tilsier at utførelsen har mangler.



Av ulemper med lave terskler, nevner beboerne vanskeligheter med å finne tynne nok dørmatter. Det er heller ikke lett å finne overflatebelegg som er tynt nok til bruk på balkongene.

Entreprenørens erfaringer

I 2006 var det svært innovativt å prosjektere og bygge med lave terskler mot svalganger og til balkonger. Risiko for dyre fuktskader hindret verken byggherren eller entreprenøren, selv om Byggforsk var skeptiske til løsningene som ble brukt.

Entreprenøren måtte bytte dørleverandør underveis fordi den opprinnelige produsenten ikke kunne levere terskler som var lave nok. Dette medførte en kostnad på 200 000, som ble vurdert som en helt nødvendig utgift for å oppnå målet om trinnfrihet.

De fleste entreprenørene utvikler egne detaljer ved kritiske punkter. Terskler er blant slike detaljer. Disse detaljene er utviklet sentralt og på bakgrunn av Byggforskserien. Siden gjennomføring av prosjektet i Lensmannssvingen har entreprenøren utviklet sine terskelløsninger videre. De hadde tilegnet seg verdifull erfaring som ga dem et fortrinn da TEK10 ble innført. Entreprenører generelt har skjønt at det bare er å forholde seg til kravet om lave terskler. De opplever ikke sjelden at det er krav til tredjeparts kontroll på utførelsen. De har utarbeidet detaljerte sjekklister for utførelse. Deres erfaring er at flere aspekter er kritiske for å få til fuktsikre løsninger med lav terskel:

- Tidspunkt på året når dørene settes inn
- Fuging og tetting rundt dørene
- Beslagarbeid og finish

Entreprenøren har erfart på andre byggeplasser at feilmontering av beslag kan medføre høydeforskjell på opptil 50 mm ved terskelen. Det er ofte dårlig kunnskap om universell utforming hos blikkenslagere, og vår informant mener at det er et stort potensial til å bli bedre på dette området. Det er som regel greit samarbeid mellom blikkenslager og tømmer. Han har imidlertid flere eksempler på at dårlig beslagarbeid har ført til vanninntrenging. Han har også erfart at landskapsarkitekter har svært ulik kompetanse. Det er alltid overraskelser i forhold til landskap, særlig i forbindelse med vannhåndtering og fallforhold. Han påpeker at det derfor er helt nødvendig med god planlegging, hvor universell utforming tas hensyn til tidlig i prosessen. Detaljprosjektering med gode tegninger er helt grunnleggende. Han ber alltid om tegninger ved alle overganger, ingenting kommer automatisk.

Han har sjelden opplevd klager fra beboerne, reklamasjoner kommer som regel fra byggherren. Vedrørende universell utforming går det oftest på høyder ved overganger mellom ute og inne. Han ser at det er en stor fordel med takutstikk for å beskytte det kritiske punktet som overgangen ved terskelen er. Det er ikke alltid mulig å få til. Det hender at reguleringsbestemmelser hindrer dette. Utstikket er økt fra 50 cm til 90 cm for å få til en bedre løsning, og det skulle helst vært større. Løsningen med større takutstikk er imidlertid valgt bort fordi det ville økt bruksarealet (BRA).

Høyder kan variere en god del pga. byggetoleranser, spesielt ved lange svalganger. Da blir ofte løsningen dørkebeslag og ramper. Vår informant har vært på befaring i egne prosjekter med en slekting i rullestol. Der har han erfart at rullestolbrukeren klarte seg bra ved alle dørene, men at det ofte kunne være andre hindringer på vei til døren, som var viktigere enn terskelhøyden. Et eksempel på det er for eksempel vannrenner som følger fasaden og er for dype og brede.

6.2 Frogn, Nordbyhagen

Nøkkelinformasjon

Bygningstype	Blokk i 4 etasjer	
Krav	TEK 97, ferdigstilt 2006 ambisjoner om universell utforming	Hovedinngangsdør med terskel på maks 25 mm Tilgjengelig balkong
Ansvarlig pro	Drøbak arkitektkontor	
Totalentreprise	Solid	



Boligblokkene har tilgjengelige balkonger med bæring i hjørnet. Balkongdekke har fall til takrenne i forkant.

Den øvre balkongen har ingen overdekking, og døren er derfor utsatt for klimapåkjenninger.

Løsningene

- Inngang fra dekke over parkering
- Atkomst til balkong

Beboernes erfaringer

Vi har snakket med fem beboere, som alle bruker hjelpemidler til forflytning. Den første vi har snakket med bruker el-sykkel når hun skal ut og hun parkerer denne nede i garasjen. Hun bruker rullator når hun skal videre inn i boligen. Hun har erfart at det beste er å komme inn fra garasjen, så slipper hun bakken foran inngangspartiet. Denne bakken er glatt, og har heller ingen varmekabler. Sporene, der bilene kjører ned til garasjen, er det eneste stedet som er bart om vinteren.



Atkomst til hovedinngangsdøren har fall som oppleves som en hindring for flere av beboerne, spesielt etter snøfall.

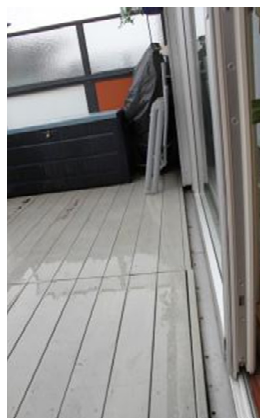


Inngangspartiet har overdekning. Risten foran den automatiske skyvedøren er så tettmasket at førerhunder ikke skal ha problemer med den.

Flere hun kjenner har blitt skadet, brukket armen eller ødelagt hoften. Foran hovedinngangsdøren er det metall, som blir såpeglatt. Hun kunne ønske at det var en gummimatte over. Løsningen er at hun trår over når hun bruker denne døren. Hun bruker imidlertid helst garasjeveien.

Det er ikke tak over balkongen i 4. et. Snøen må fjernes. Hun feier den bort, men synes det er tungt. Hun synes at en foreslått innglassing av balkongen ble en for høy kostnad (40-45.000 kr). Hun har kjøpt en elektrisk markise isteden. Hun har erfart en del trekk under døren. Tettheten var ikke god nok opprinnelig, og dette er nå utbedret.

Den neste informanten har også opplevd trekk fra skyvedøren til balkongen. Sønnen hennes har hjulpet henne og tettet igjen glipen som var under døren. Hun opplever også at det er glatt foran døren nede, men siden vaktmesteren er flink til å strø er ikke dette noe problem. Fordi bakken er litt for bratt, går hun rundt. Hun har en rullator på badet og en som står lagret på gangen. Hun skulle gjerne hatt et lite kott i forbindelse med boligen, i tillegg til den store boden hun har i kjelleren. En stor fordel ved å bo her er tilgjengeligheten til butikken og legen.



På balkongen har en beboer fått bygget et tregulv over den eksisterende betongoverflaten, fordi hun ikke likte den. Løsningen er bare mulig med skyvedør. Den medfører en høydeforskjell utenfor døren, som er mye høyere enn 25 mm. I tillegg danner plattingen en renne mot skyvedøren, fordi plattingen ligger utenfor kledningen. Beboeren bruker imidlertid en rullator med store hjul, og hun opplever ikke høydeforskjellen som et hinder.



På balkong til venstre er et tynt plastbelegg er lagt på opprinnelig overflate. Det bygger såpass lite at det ikke forringer brukskvaliteten. På balkongen i midten har eieren lagt fliser, og opprinnelig høydeforskjell redusert. Balkongen til høyre har originaloverflate og høydeforskjell på over 40 mm fra utsiden. Gjenstander plassert bak døren hindrer at den åpnes helt.

Flere av beboerne vi har snakket med har utadslående dør til balkongen. En av dem er rullestolbruker og har bodd der i syv år. Han skulle gjerne hatt en trinnfri løsning til balkongen. Han kommer ut, men ikke inn igjen. Han kunne fått laget en liten rampe på utsiden, han har en sønn som er snekker. Det har likevel ikke blitt noe av. Han er glad for at heisen ligger rett ved leiligheten hans. Det enkleste for ham er å bruke den til og fra parkeringskjelleren. Han bruker derfor hovedinngangsdøren svært sjelden. Bakken opp til inngangsdøren er ganske bratt, men den klarer han likevel. En annen beboer flyttet inn før hun begynte å bruke rullator. Da var ikke trinnfriheten så viktig. Hun har nå en scooter i garasjen. Etter at hun fikk hofteprotese har hun i grunnen sluttet å bruke rullatoren. Denne bruker hun bare når hun skal tømme søppel eller handle. Hun bruker krykker når hun skal ut på balkongen. Det eneste hun har å innvende er at balkong har en overflate med "lim og sand" som er svært vanskelig å rengjøre. Høydeforskjellen mellom toppen av terskelen og gulvet på balkongen hennes er på 55 mm.

Entreprenørens erfaringer

Balkongene på Nordbyhagen har stort sett vært tette, det har vært noen få lekkasjer på utsiden av vindspærren mellom etasjene uten at det har ført til videre skader. Årsaken til lekkasjene var at beslagene ut på balkongen ikke var godt nok festet. De har derfor glippet i forkant. Utbedring er utført alle steder der det har vært lekkasjer, og løsningen er nå tett. Svakheten ble eliminert ved å frese et spor på ca. 10 mm i betongdekket, som beslaget presses ned i med fugemasse. Ved svalganger og uteplasser, hadde de prosjektert med for lite høydeforskjell mellom ute og inne. Det medførte at det ikke ble nok fall ut. Entreprenøren har siden prosjektet på Nordbyhagen utviklet terskelløsninger videre, og har stort fokus på fuktsikring.



Dør i rømningsvei har forskriftsmessig terskel på 25 mm. Pga. dårlig avrenning, blir vann liggende foran døren. Vinterstid iser det foran døren og døren blir umulig å åpne. Vaktmesteren må regelmessig ut og hogge vekk is. Han mener en bedre og tryggere løsning hadde vært høyere terskel og skråkant. Problemet må imidlertid ses som del av en helhet, og viser behov for overdekking og bedre vannhåndtering.



Kvalitetssystem

Entreprenøren har utviklet et eget web-basert verktøy for kvalitetsstyring på byggeplassen, som gjør det mulig for alle involverte i prosjektet å bruke det med alminnelig nettilgang og hvor som helst. På byggeplassen vil den kontrollansvarlige (formann/bas) finne aktivitetene han jobber med på sin håndholdte mobile enhet (telefon), samt de aktuelle sjekklisterne for jobben som utføres. Dette gjelder eksempelvis kontrollen av terskelløsningene. Hvert enkelt sjekkpunkt må kvitteres ut (brukernavn ved pålogging er hans signatur). Han kan enten:

- Godkjenne – et bilde kan legges til om ønskelig.
- Melde om eventuelt avvik, med en tittel på avviket. Alle data om avviket blir automatisk registrert (hvem som har kontrollert, faget, aktiviteten, tidspunkt mm.)
- Ignorere – om punktet ikke er relevant.

For at sjekklisterne skal syns på enheten må den fagansvarlige i prosjektet gjennom noen punkter, før aktiviteten kan igangsettes. Dette er i hovedsak for å sikre at prosjekteringsgrunnlaget er klart. Systemet gjør det mye lettere å avdekke eventuelle feil, og disse kan også rettes raskere. Entreprenøren vurderer kontrollsystemet som et verdifullt verktøy for å sikre den tekniske bygningskvaliteten, og med mye større nytteverdi enn bare å oppfylle kravet til dokumentasjon.

6.3 Frogn, Fugleveiens omsorgsboliger

Nøkkelinformasjon

Bygningstype	Bolighus i 3 etasjer	Arbeidsplass
Krav	TEK 97, ferdigstilt 2007 Spesialbehov/universell utforming	Hovedinngangsdør med terskel på maks 25 mm Takterrasse Hadde hatt krav til <i>universell utforming</i> dersom bygget i dag
Ansvarlig prosjekterende	Drøbak arkitektkontor	
Entreprise	Solid	



Bolighuset sett fra veien. Balkongene til venstre ligger innenfor bygningskroppen og er godt skjermet mot klimapåkjenninger.



Skyvedører med lav terskel til terrasse. Det er ikke meldt om fuktskader, selv uten overdekking av dørene.

Løsningene

- Hovedinngangsdør fra dekke over garasje
- Dører til takterrasser
- Tilgjengelige balkonger

Erfaringer

Fugleveiens omsorgsboliger er et tilbud til voksne med nedsatt funksjonsevne og svært varierende funksjonsnivå. Flere er rullestolbrukere, andre benytter andre typer hjelpemidler som rullator. Takterrassen i øverste etasje blir i liten grad brukt som oppholdsareal. Ingen av de fem som bor oppe benytter rullestol.

Det har heller ikke i dette boligprosjektet vært noen særskilte vedlikeholdsproblemer knyttet til trinnfriheten, selv om verken dørene til terrassene eller hovedinngangsdøren har overdekking. Utfordringene er mer knyttet til bruken: Huset ligger ved en trafikkert hovedvei, og det er ingen fysisk avgrensning mellom veien og utearealet. Det gir en stor mestringsfølelse for beboerne å kunne gå ut og inn av huset uten hjelp, noe som trinnfriheten bidrar til i stor grad. En rekke farlige situasjoner har imidlertid oppstått, fordi beboere har gått rett ut i veien.

6.4 Ski, Finstad hageby

Nøkkelinformasjon

Bygningstype	Rekkehus i tre	
Krav	TEK 97, ferdigstilt 2011 ambisjoner om universell utforming	Hovedinngangsdør med terskel på maks 25 mm
Ansvarlig prosjekterende	Siv.ark. Morten Longum	
Totalentreprise	Skanska	



Hovedinngangsdøren har overdekning, som gir inngangspartiet god brukskvalitet selv om terskelen ikke ble som forventet.

Både inngangsdør og dør til uteoppholdsareal har atkomst fra en treplattning.

Finstad hageby i Ski kommune har vært pilotprosjekt for universell utforming. Deltakere i piloten har vært Husbanken, Ski kommune, informasjonsprogrammet (BE og Husbanken) og Byggekostnadsprogrammet. Fokus har vært på å få til gode løsninger for tilgjengelighet gjennom hele planleggingsprosessen. Den gangen boligene ble bygget, var *Norsk Standard for universell utforming av boliger* under utvikling og høringsutkastet forelå. Skanska hadde som selvpålagt mål å legge denne standarden til grunn for prosjekteringen av boligene.

Kommunen satte krav til universell utforming gjennom reguleringsplanen og i rammetillatelsen, både til uteområder med atkomst og parkering, og til en andel av boligene. Kommunen har m.a.o. stilt strengere krav til tilgjengelighet enn TEK97 for hele prosjektet. Det ble tidlig i prosessen satt spørsmålsteget ved om kommunen hadde hjemmel til å sette krav til boligene utover TEK97. Partene ble enige om at det var TEK97, kap.10 som skulle gjelde for boligene. Utforming av uteområder, inkludert atkomst og parkering skulle imidlertid følge prinsippene for universell utforming. Bygg for alle (BE og Husbanken, 2004) skulle derfor være rettesnor. Iht. denne veilederen, skulle terskelhøyden ved inngangsdøren derfor ikke være høyere enn 25 mm. Hverken rammetillatelsen eller TEK97 stiller imidlertid krav til atkomst til den private uteplassen.



Typisk overgang mellom platting og inngangsdør med høydeforskjell på over 40 mm.

Erfaringer

Selv om fokuset på tilgjengelighet har vært stort gjennom hele planleggingsprosessen viser det seg at entreprenøren likevel har hatt utfordringer mht. løsning av trinnfri atkomst i første byggetrinn. Flere av boligene i første byggetrinn har en terskelhøyde ved inngangsdør på over 25 mm og enkelte helt opp til 80 mm. Beboerne, som hovedsakelig består av familier, har imidlertid ikke klaget over dette.

Kravet om snuareal på diameter 1500 mm for rullestol utenfor inngangsdørens slagradius er oppfylt. Inngangspartiet er løst med en platting av tre. Denne kan bli svært glatt når det er vått og bør ha en overflate som reduserer faren for fall.

Boligområdet på Finstad har de senere årene blitt bygd ut av Skanskas Husfabrikk, med prefabrikkerte veggelementer. Bedriften har i stor grad vært ansvarlig for detaljprosjekteringen. For å ha kontroll over terskelhøyden benytter arkitekten og Husfabrikken nesten alltid tremmer av tre foran inngangsdørene. Noen ganger felles det ned metallrister i et mindre område foran døren. Arkitekten vurderer at problemet med is og snø som hopper seg opp foran døren vil være betydelig mindre med rist. Med unntak av følgende praktiske detaljer, ser ikke arkitekten de store problemene:

- 25 mm maksimal høyde betyr at ute - og innenivå må være tilnærmet likt. Dette gir lite rom for eventuelle dørmatter som beboerne måtte ønske å ha foran døren. Det gir også lite rom for toleranser dersom det skulle forekomme setninger eller at tremmene løfter seg.
- I blokker vil det ofte være ønskelig med tilvalg av overflate på balkong. Dette blir mer komplisert med lav terskel, ettersom materialene kan ha ulik høyde og tykkelse.

6.5 Bergen, Tertnes

Nøkkelinformasjon

Bygningstype	Blokk i tre etasjer Krav etter TEK 97 ambisjoner om uu ferdigstilt 2008
Ansvarlig prosjekterende	Cubus arkitekter as
Landskap	Cubus arkitekter as
Entreprise	Byggmester vest

Løsningene

Det er tre typer overganger hvor det er brukt lave terskler:

- Til terreng ved ringmur (treplattning eller betongheller)
- Til balkong
- Til svalgang



Boligområdet sett fra svalgangen



Sett fra balkongsiden og felles uteareal

Både svalgangen og balkongene har egen bæring og overdekking

Erfaringer

Få beboere har reflektert over trinnfriheten til balkong eller til svalgang. Bare ett av parene, hvor en er rullestolbruker, uttrykker at de er veldig fornøyd med at "det ikke er noen dørstokker". Da de hadde bestemt seg for å flytte fra sin forhenværende bolig, var de på mange visninger. Alle boligprosjektene de så på hadde høye terskler, utenom boligene på Tertnes. Trinnfrihet var utslagsgivende for deres valg av bolig.

En beboer, som har erfaring fra byggenæringen, forteller at det har vært en rekke lekkasjer i overgangen mellom membranen og bygget ved inngangsdørene i 1.et. Problemet er nå løst med et sluk utenfor

fasaden, som er lagt under membranen og på det laveste punktet. Alle inngangsdørene var, i følge han, feilmontert og er nå skiftet ut. Sol og temperaturforskjeller ga bevegelse og skjevheter.

For arkitekten har det vært en selvfølge å prosjektere med lave terskler (maks 25 mm) de siste 10 årene. De har sett på det som en helt nødvendig forutsetning for brukskvalitet, nærmest som et krav.

Svalgang



Inngangsdør fra terreng



Utbedring av membranen ved terskelløsningen.



Inngangsdør fra svalgang. Et dørkebeslag er brettet utover på svalgangen uten å være slisset inn i betongen.



TRINNFRI OG ROBUST. OVERGANGER MELLOM UTE OG INNE SOM OPPFYLLER KRAV I TEK10



Alle balkongene er overdekket. Konstruksjonen er uavhengig av bygningen og det blir derfor ingen kuldebro. Trykkimpregnerte bord er montert på spikerslag med fall ut fra vegglivet. Vann-nedløp følger bæresøylene.



Dør til uteoppholdsareal på terreng i 1. et. Alle dørene er overdekket.

6.6 Bergen, Løvåshagen

Nøkkelinformasjon

Bygningstype	Blokker i 3-5 etasjer Krav etter TEK 97 ambisjoner om uu ferdigstilt 2008
Ansvarlig prosjekterende	ABO plan og arkitektur A/S
Landskap	ABO plan og arkitektur A/S
Hovedentreprise	Byggmester Vest

Løsningene

Lave terskler er brukt ved følgende overganger:

- Svalgang
- Balkong
- Uteoppholdsareal på terreng (treplattung)
- Dekke over parkeringskjeller



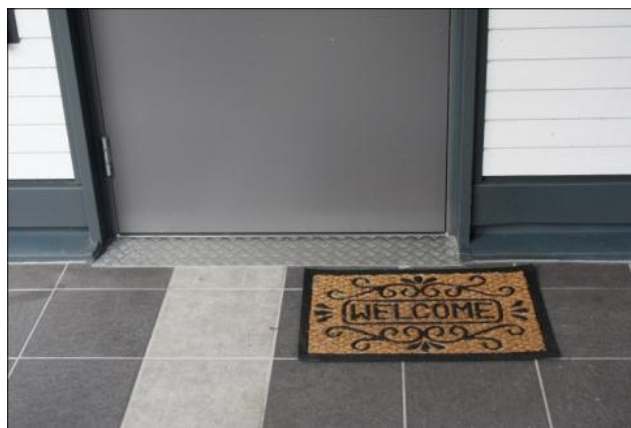
Boligene sett fra svalgangssiden

Svalgangen har selvstendig bæring.

Erfaringer

Noen få beboere visste om trinnfriheten da de flyttet inn, men de færreste har tenkt over det og tar trinnfriheten for gitt. En ung mor ser at det er kjekt med barnevogn. En eldre mann ser det som positivt at det er korte avstander, og trinnfrie løsninger. Dette var ikke utslagsgivende, men veldig greit. Konen har brukt rullator etter en operasjon, det var da de skjønnte fordelene med trinnfrihet. Lave terskler vurderes alltid som del av en helhet, hvor det er mange andre kvaliteter som virker inn.

En familie som har to barn i rullestol, setter stor pris på tilgjengeligheten. Den universelle utformingen er helt nødvendig i deres situasjon. Selv om de bor lengst bort fra parkeringsplassen, klager de ikke over avstanden, heller ikke over at de må gå over plassen uten overdekning. Terskelen inn til deres bolig er 10 mm høyere enn maksimumskravet på 25 mm, men det er heller ikke noe de har fundert over. De har aldri tenkt på at det er et lite avvik.



Detaljene ved svalgangen er utført etter kunstens regler: Tersklene er lave, fall fra fasaden leder regnvannet til en gjennomgående renne. Både flisene og beslaget i dørsmynet har sklisikker overflate. Ledelinje i tydelig visuell kontrast tydeliggjør inngangspartiene.

En av beboerne, som fungerer som vaktmester, forteller at det ikke har vært noen problemer med vanninntrenging pga. de lave tersklene. Det har likevel vært problemer med ytterdørene, særlig i en av blokkene. Det frøs nede på utsiden av terskelen, på aluminiumsplaten utenfor. Som styreleder og nestleder har en annen beboer hatt mye arbeid med reklamasjoner. Hun forteller at en del av dørene ikke var gode nok, at de ikke har tålt temperatursvingninger og har derfor blitt skiftet ut. Det blåste inn under dem.

I følge entreprenøren var detaljtegningene for innsetting av dørene gode, og dørene var montert riktig i henhold til tegningene. Fordi dørbladene var mørke, slo de seg når solen sto på. Dørene buet seg med opptil 4 mm i løpet av dagen. De sto i spenn når de var låst, og eldre beboere slet med å åpne dem. Da fungerte heller ikke tettelisten lenger, og på kalde dager kunne det oppstå kondens som frøs til is på utsiden av terskelen. Når dørbladet ikke er formstabil, kan også karmen gi etter og bli skjev. Da måtte hele døren erstattes, noe som produsenten påtok seg å gjøre innenfor garantien.

Spesielt på bakkeplan kan det oppstå problemer med terskler så lave som 25 mm. Det er så lite å gå på at det er problematisk å få tak i dørmatter som er tynne nok. Snø og småstein skaper utfordringer. En ting er at det kan være vanskelig å åpne døren, men småstein som dørbladet skraper ned kan også føre til at tettelisten i gummi løsner og blir hullete.

Kravet til maksimum høyde på 25 mm tas svært alvorlig av entreprenøren, som har strenge rutiner for å ivareta dette. Entreprenøren bidrar gjerne til utforming av detaljer, men er tydelig på at de ikke overtar prosjekteringsansvaret som er lagt til ansvarlig prosjekterende. De har imidlertid en plikt om å varsle dersom prosjekteringen ikke dekker kritiske punkter. Deres erfaring generelt er at de ofte må mase på viktige detaljer, og at det ikke alltid er tilstrekkelig kompetanse på gjennomføring hos arkitekter. (Dette gjelder ikke for prosjektet på Løvåshagen.)



Overgang balkong/stue

Balkongene til venstre har ingen søyler, de henger i en stålramme utenfor veggen. Løsningen hindrer kuldebro. Det var viktig for arkitektene å få til dette pga. uttrykket. Alle leilighetene har vindfang for å hindre lydoverføring fra svalgang til boligen.



Balkongene har fall til takrennen mot fasaden. Glipen mellom terskelen og balkongen er ikke bredere enn at rullestol kan passere uten å sette fast de minste hjulene.

Det hender at entreprenøren setter inn en prøvedør, komplett med dytt og lister. Dette gir anledning til å gjennomgå alle operasjonene med håndverkerne. Utfordringer er knyttet til toleranser. Generelt gjelder et krav til sammensatt byggtoleranse på ± 15 mm (NS 3420). Det vil si at alle målsatte dimensjoner og avstander skal ligge innenfor dette kravet dersom ikke andre krav er stilt. I forbindelse med innsetting av dører, kan konsekvensene av eventuelle avvik ha betydning både for utførelse og for bruk. For å oppfylle kravet til terskelhøyde, vil det ofte være nødvendig med tiltak som avretting med påstøp før døren settes inn.

Tydelige detaljtegninger, med presis angivelse av mål, beslag og fuger er helt nødvendige. Disse bør helst ta utgangspunkt i den faktiske dørens profiler. Ved det minste avvik mellom tegning og produkt, vil montøren snu seg mot basen og spørre: "Hvordan gjør vi dette?"

Det er mange ulike dørprofiler på markedet, og det viser seg at innfesting av beslag og fugetetting ofte er vanskelig. Det hender at sporet for beslaget er for smalt. Det kan være behov for dørbeslag med tykkelse på 12 mm for å kunne spenne over en eventuell avstand mellom betongdekket i svalgangen og bygningen uten å gi etter. Dersom sporet i underkant av terskelen ikke er mer enn 10 mm, må beslaget slipes i bakkant. Det er med andre ord muligheter for å øke både effektivitet og kvalitet ved innsetting av dører dersom leverandørene tilpasser profilene på tersklene.

6.7 Trondheim, Berg studentby

Nøkkelinformasjon

Bygningstype	Småblokker i 4 etasjer Krav etter TEK 97, ferdigstilt 2011 ambisjoner om universell utforming
Byggherre	SIT Studentsamskipnaden i Trondheim
Ansvarlig prosjekterende	Svein Skibnes arkitektkontor
Landskap	Asplan Viak
Totalentreprise	Skanska



En stor del av inngangsdørene står under et overbygg (de såkalte "kubene"). I tillegg er alle dørene utstyrt med et lite tak.

Løsningene

- Inngangsdør fra terreng
- Trinnfri atkomst til takterrasse

Terskelhøydene varierer med opptil 20 mm. Noen kan være lavere, men flere av dem er høyere enn 25 mm. Terskelen til aktivitetshuset, for eksempel, varierer fra 20 mm på en side til i underkant av 30 mm på den andre. Terskler ved heisdørene er 35 mm og 40 mm høye.



Over alle inngangspartiene er det montert små tak. I tillegg er det fall til en dreneringsrenne som følger fasaden.



Galvanisert rist foran dørene sørger for vannavrenning. Bildet viser skjevheter ved terskelen.

Erfaringer i bruk

Studenter som ikke har funksjonsnedsettelse, har ikke reflektert over trinnfriheten. Det har heller ikke vært noen klimatiske problemer. Første byggetrinn er tatt i bruk for snart 3 år siden, i 2010. Annet byggetrinn var ferdigstilt i 2011. Boligområdet er relativt nytt, og det har vært i bruk gjennom 2 vintre. Vinteren 2011/12 var preget av store temperaturforskjeller, med tining og påfølgende oppbygging av is. Vaktmesteren var den gangen bekymret for hvordan slukene på takene over "slangene" skulle ta unna vannet ved optining. Dette har vist seg å være uproblematisk.

Påfølgende vinter var preget av store nedbørsmengder i form av snø. Det har likevel ikke blitt store snøansamlinger ved inngangspartiene verken ved "kubene" eller ved "slangene". Store overdekninger over inngangspartiene har sørget for god beskyttelse. Inngangspartiene har vært lite vindutsatt, og denne plasseringen har vært gunstig mht. de lave tersklene.



Arkitektens erfaringer

Kravene til energi, med 350 mm isolasjon, gir tykke vegger. For å oppfylle kravet til sideplass v/dør har derfor fasadefeltet i inngangspartiet tynt sidefelt ved døren, som gjør det mulig å komme helt inntil med rullestol. Som regel foretrekker entreprenør å montere ytterdører 200 mm over terreng, pga. fuktsikring. På Berg har arkitekten og entreprenøren kommet frem til en prinsippløsning hvor terrenget er 50 mm under overkant av ferdig gulv.

Arkitektkontoret begynte å tegne snitt av inngangsterskler i 1995 i forbindelse med et by-boligprosjekt med svalganger. Det var husbankfinansiert og med krav til universell utforming. Det ble alminnelig på kontoret å tegne slike detaljer på slutten av nitti-tallet. Arkitekten forteller om en episode han opplevde på byggeplass i den perioden. Snekkeren hadde montert tersklene høyere enn tegningen viste, ut fra egen vurdering. Arkitekten påpekte at snekkeren ikke hadde fulgt tegningene. Snekkerens svar var: "Nå må tænk, sjø!" I følge arkitekten er prosjektledere som bistår byggherren og rådgivende ingeniører opptatt av å følge Byggforsk sine anvisninger, og godkjenner nødig detaljer som ikke samsvarer med anvisningene.



Eksempel på hindringer ved inngangsdør. Søyle og sykkelparkering skaper hindringer, og det hjelper lite om terskelen er lavere enn 25 mm.



Løsning på terrasse. Prinsippet kan fungere, men det er for små dimensjoner på det horisontale feltet til å ivareta snuareal på minst 1,5 m x 1,5 m utenfor dørens slagradius (TEK10).

7 Arbeidsverksted

7.1 Deltakere

Workshopen hadde 10 deltakere i tillegg til prosjektets medarbeidere. Av disse 10 var det 3 arkitekter, 1 rådgivende ingeniør, 1 representant for en stor offentlig byggherre, og 5 representanter for entreprenører. Disse har ulike ansvarsområder: En av disse er kvalitetskoordinator, en annen har ansvar for utvikling av standarddetaljer, en tredje er prosjekteringssjef. Deltakerne ble delt i 2 grupper, og drøftet i første omgang utfordringene, så ulike prinsipper for løsninger med utgangspunkt i casene og andre eksempler. Etter gruppediskusjonene, samlet alle deltakerne seg for plenumsdiskusjon og oppsummering. Deltakerne uttrykte at det var nyttig med slike diskusjoner.

7.2 Formål

Formålet med workshopen var todelt:

- 1) Identifisere utfordringer knyttet til:
 - Forståelsen av TEK10
 - Prosjekteringen
 - Utførelsen
 - Eventuelle skader i garantitiden

- 2) Drøfte prinsipper for løsninger som oppfyller TEK10, på bakgrunn av eksempler fra casestudien og eksempler som deltakerne hadde med seg. Kriteriene for løsningene er at de skal være:
 - Trinnfrie
 - Energieffektive
 - Fuktsikre
 - Brannsikre
 - Enkle/økonomiske å bygge

Innledningsvis ble prosjektet og funn fra casene presentert. En rekke eksempler fra skadeoppdrag ble vist. Disse tydeliggjør behovet for betydelig hensyn til fuktsikring i detaljeringen av overganger med lave terskler.

7.3 Utfordringer

Forståelse av TEK10

Deltakerne kjenner godt til kravene i TEK10, og har stor forståelse for at kravet om trinnfrihet skal oppfylles på best mulig måte. De fleste av dem har lang erfaring med å bygge trinnfrie løsninger i boligblokker. Det er imidlertid fortsatt usikkerhet om hva kravet innebærer med hensyn til detaljer, og de har mange spørsmål.

De kjenner godt til kravet om flatt parti foran døren, men lurer på hva som er flatt nok for at en rullestol kan stå trygt. Er for eksempel et fall på 1:50 flatt nok? Eller må fallet være nærmere 1:100 for å kunne betegnes som flatt? Hvor mye fall går det an å bruke uten at rullestolen sklir unna?

Videre er *sklisikkert* også en uklar betegnelse. Hva er sklisikkert? Hva må til for at en betongoverflate blir sklisikker? Stålskurt overflate er utelukket, men er en treskurt overflate godt nok? Når blir den for ru og til fare for gående? En vanlig løsning for å ivareta fuktsikring i kombinasjon med trinnfrihet er å bruke tremmer av tre på balkongen. En opplagt ulempe med løsningen er imidlertid at terrassebordene kan bli svært glatte.

Prosjektering

Det er enighet om at det ikke er vanskelig å løse terskler ved overgang til terreng, bare man passer på å føre vannet vekk fra terskelen. Svalganger byr derimot på flere vanskeligheter:

- Det er ikke mulig å bruke tremmer og det er derfor utfordrende å føre vannet godt nok bort fra terskelen
- Det er motforestillinger mot å lage store nok overbygg over øverste atkomstbalkong fordi det bidrar til høyere bruksareal (BRA) når utbygger ønsker å utnytte alt til oppvarmede rom.

Overbygg er heller ikke alltid noe prosjekterende vil tegne, fordi det ikke nødvendigvis er i samsvar med ønsket uttrykk for bygningen. En av entreprenørene nevner dette som et punkt det kan være vanskelig å enes om. Det nevnes også at arkitekter som regel er motvillige mot synlige takrenner i forkant av balkonger, noe som er en foretrukket løsning hos en av entreprenørene.

Byggehøyder

Det viser seg ofte at bygninger planlegges med for lav bygningshøyde i forprosjektet. Gode løsninger for tilgjengelighet til takterrasser krever at det planlegges med stor nok bygningshøyde tidlig i prosessen, for å ivareta godt nok fall, i tillegg til isolasjonstykkelsen med dagens tilgjengelige isolasjonsmaterialer. Det er derfor behov for å gi råd om nødvendige høyder i tidlig prosjekteringsfase, så "gjetningen" blir mer kvalifisert. Dette er aspekter som må ivaretas i forbindelse med reguleringen av boligområder.

Utførelse

Toleranser er også et vanskelig tema. I et Husbankfinansiert boligprosjekt har en av entreprenørene opplevd tilsyn utført av Husbanken på byggeplassen. Der ble det oppdaget avvik på 2 mm (terskel på 27 mm). Dørene måtte derfor demonteres og settes inn på nytt. Det ble stilt spørsmålstegn ved om ikke dette var en urimelig reaksjon ettersom utførelsen var tolket av entreprenørene som å være innenfor toleransekravet.



Eksempel fra et boligprosjekt hvor byggtoleranser har ført til lave terskelhøyder på den ene siden av bygningen og gradvis høyere, helt til den siste døren med høydeforskjell på over 60 mm.

Dette var et prosjekt med fokus på tilgjengelighet.

Dører settes som regel inn på innsiden av vindsperresjiktet. Energikravene og fokuset på kuldebroer fører til at terskelen i praksis plasseres på det myke isolasjonssjiktet, og den trenger derfor fast understøttelse. Dette kan være en utføring av tre som forankres i betongen. For skyvedører som kan

være veldig store og tunge (med dagens krav til U-verdi) kan det bli vanskelig å få god nok bæring. Dette og tetthetskravene påvirker innsettingsdetaljene i stor grad.

Kostnader

Bruk av dreneringsrenner er nødvendig for å løse vannproblematikken på dekke over parkeringskjeller. Det er en kostbar løsning, og spørsmålet vil ofte være: "*Hvor mye rist har vi råd til?*"

Tilgang til produkter og dokumentasjon

Leverandørene mangler ofte dokumentasjon for sine produkter, som for eksempel dokumentasjon av nødvendig trekraft for å åpne/lukke døren. Dette er i kontrast til dokumentasjonen av U-verdier, som alltid er med. En av entreprenørene har polsk innkjøpsleder, som bestiller produkter fra Polen. De opplever at leverandørene der har vilje til tilpasninger, er fleksible og kan produsere spesialbestillinger av terskler (med spesielle spor i underkant for eksempel). De har eget verksted, hvor de knekker dørkeplatene selv.

De opplever at det kan være vanskelig å finne materialer til fuging og tetting, som for eksempel "*elastisk mellomlegg*" som beskrives i prinsippdetaljer. De skulle gjerne fått råd om hvilke produkter de helst bør bruke for beste fuktsikring og lufttetthet. Det er høye krav til disse materialene, både med hensyn til utførelse og varighet.

7.4 Prinsipper for løsninger

Deltakerne er enige om at det er en vesentlig fordel med konstruktiv beskyttelse av døren og godt nok fall til at vannet blir ført vekk fra terskelen. Hos en av entreprenørene sitter ingeniører og arkitekter på samme kontor. Dette gjør det enklere å utvikle omforente løsninger. Entreprenørene utvikler som regel sett med standarddetaljer, ofte på bakgrunn av anvisninger i Byggforskserien, og som tilpasses når det trengs. Dette gjør de for alle kritiske punkter, og terskler er blant disse. Entreprenørene har ofte løsninger som fungerer, men de ser det som en utfordring å dokumentere dem. Dette er en viktig grunn til at Byggforskserien må formidle flere prinsippdetaljer som oppfyller kravene i TEK10.

Tilgjengelig atkomst til terrasser

Terrasser er ofte på tak, og det er der det er flest skader. Her er også utfordringene i forhold til høyder størst. Energikrav og krav til trinnfrihet kan føre til økt totalhøyde for bygninger. En boligblokk med inntrukket toppetasje og takterrasser vil være minst 30 cm høyere enn det den måtte være tidligere for å oppfylle krav i TEK10.

Det er to ulike prinsipper for å oppnå trinnfrihet ved takterrasser:

- Oppføring av gulvet inne. Tilfarersystem med justerbar høyde finnes opptil 420 mm og er vanlig å bruke for å få gulvet inne på samme nivå som terrassegulv.
- Trapping av gulvkonstruksjonen

En av entreprenørene på workshopen vurderer trapping av gulvkonstruksjonen som en mer gunstig løsning økonomisk enn oppføring av hele gulvet inne. Det kan ha sammenheng med at de velger å redusere takhøyden i deler av boligene som ligger under terrassen. Da behøver de bl.a. ikke å bygge høyere trappeløp i øverste etasje, noe som er med på å redusere kostnadene. Lave terskler ved dører til terreng er i prinsippet enkle å løse, bl.a. fordi det ikke er høyde begrensninger i grunnen utenfor døren. Det vil derfor være plass nok til hensiktsmessige løsninger for håndtering av vannet.

Balkonger og svalganger

Balkonger og svalganger kan i prinsippet løses på samme måte. Hovedforskjellen ved balkonger er at det er mulig å utligne høydeforskjellen mellom ute og inne med tremmer. Dette gir bedre forutsetninger for å unngå fuktskader, siden prinsippet tillater en stor nok høydeforskjell til å hindre vanninntrenging.

Løsningen med tremmer av tre for å utligne nivåforskjell mellom balkongen og oppvarmet rom innendørs og samtidig ivareta fuktsikkerhet har imidlertid noen ulemper. Den ses på som en tilleggskostnad av entreprenører, løv kan samle seg under tremmene, og den krever vedlikehold. Spørsmålet er om en løsning med rampe i stedet for tremmer også oppfyller kravene i TEK10. Rampen kan enten være en fast installasjon, eller være løs og bare installeres ved behov, se pkt. 8.1, siste avsnitt, for nærmere analyse av løsningen.

Utkragede balkonger av tre bygges praktisk talt ikke lenger pga. vanskelighetene med lufttetthet. Der bæresystemet er av tre, bygges nå helst frittstående svalganger for å unngå problemer med lydoverføring. Siden både balkonger og svalganger nå som regel bygges frittstående, er høydetilpasningen fleksibel og lave terskler dermed enklere å løse.

Både mht. fuktsikring og kuldebroer er det enklest å få til gode løsninger med balkong/svalgang som en egen konstruksjon adskilt fra bygget. Valg av balkongkonstruksjon påvirkes imidlertid av målreglene for BYA og BRA.

Konstruktiv beskyttelse av dørene

For å ivareta hensynet til fuktsikring, råder det enighet blant deltakerne om at alle prinsipløsninger bør vise en tilfredsstillende konstruktiv beskyttelse av dørene. Dette gjelder spesielt ved svalganger, fordi det ikke er aktuelt å bruke tremmer eller lignende der. Derfor vil det være lite å gå på i høyden foran terskelen, og desto større risiko for vanninntrenging.

8 Resultater og diskusjon

8.1 Erfaringer i bruk

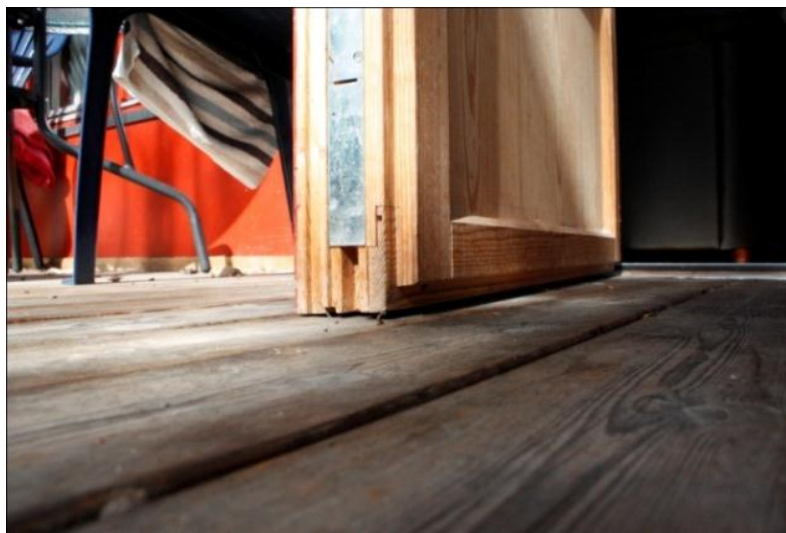
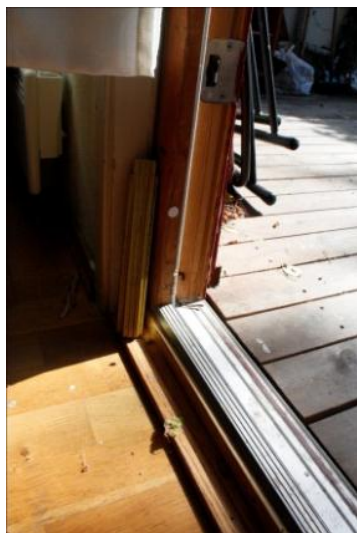
Skader

Det viser seg å være få klager om fuktskader i de boligområdene vi har besøkt, selv der dristige løsninger er brukt. Disse løsningene hadde heller verken vært prøvd ut før, eller blitt godkjent av fagekspertisen. Skadene som har oppstått har vært fuktskader ved dører i 1. et., enten ved dører til terreng (lekkasje mellom membran og bygget) eller ved dører til uteareal over parkeringskjeller. I begge tilfellene er skadene utbedret ved å håndtere overflatevannet ved hjelp av sluk eller dreneringsrenne. Vanninntrenging har forekommet ved noen balkonger på et av prosjektene, uten at det har blitt videre skader. Der har løsningen vært å feste dørkebeslagene i overgangen mellom terskelen og balkongen bedre, ved å frese et spor som beslaget presses ned i.

Brukskvalitet

På ett prosjekt har beboere registrert trekk pga. dårlig tetting under dørene. I to av boligområdene har det vært problemer om vinteren med kondens som har frosset til is på beslaget foran tersklene ved svalgangene. Disse ulempene har imidlertid ikke hatt med trinnfriheten å gjøre. Det ene problemet viste seg å ha sammenheng med den mørke fargen på dørene, som førte til at de "slo seg" i solen. I eksemplet hvor det har vært problemer med trekk, må dette antagelig tilskrives slurv ved innsetting av dørene.

Av små ulemper som beboere nevner, er det problemer med å finne tynn nok dørmatte som får plass mellom dørblad og gulv. Det kan være vanskelig eller umulig å legge nytt belegg på balkongen, pga. materialtykkelsen. Med utadslående dør og terskel på 25 mm, vil dørbladets underside ikke ha mer enn 15 mm klaring over dekke/gulv ute. Dette kan føre til slitasje under dørbladet, småstein blir ev. dratt med inn og kan skade gummipakningene.



Terskel til terrasse i bolig tilrettelagt for bevegelsehemmede. Ferdig gulv ute ligger på tilnærmet samme nivå som overkant terskel og høyere enn overkant gulv inne. Det kan bli vanskelig å åpne døren i perioder der det er fuktig (bildet til høyre). Denne løsningen oppfyller ikke kravene i TEK10 (maks 25 mm), men den er mer brukbar enn løsningen med høy terskel både fra innsiden og fra utsiden, som er brukt ved den nordvendte terrassen i samme bolig.

I et av prosjektene er det glippe mellom metallristen foran døren og terskelen. Rullestolens minste hjul kan sette seg fast ved overganger dersom det er glippe mellom bygningsdeler, fordi hjulet svinger og legger seg parallelt med åpningen. Det anbefales derfor en bredde på maksimalt 15-20 mm mellom balkongdekke og dør. Anbefalingen fra CSTB er at en slik glippe ved skyvedørskarm ikke bør være dypere enn 15 mm, men dette er ikke prøvd ut systematisk.

Casene viser tydelig at lav terskelhøyde bare er en liten del av en sammenhengende tilgjengelighetskjede. Det er godt kjent at en høy terskel kan være en betydelig hindring i ellers tilgjengelige omgivelser. Det er også kjent at selv en lav terskel kan være vanskelig eller umulig å komme over for personer i rullestol med betydelig redusert kraft i armene eller hendene. Det kan likevel forekomme andre hindringer i inngangspartier som oppleves som vanskeligere enn selve terskelhøyden. Det hjelper for eksempel lite med lav terskel når bakken foran hovedinngangen er for bratt, eller at det både er søyler og parkerte sykler foran døren.

I flere av casene er det, på tross av intensjoner om å få til terskler på under 25 mm, forekommet avvik på inntil 10 mm. Ingen av beboerne vi har snakket med har reflektert over dette, heller ikke der medlemmer av husholdningen har hatt bevegelsesvansker eller brukt rullestol. Tidligere studier (Høyland mfl., 2012) bekrefter at svært få beboere er klar over de lave tersklene.

8.2 Prosjektering

Prinsippene for å få til holdbare løsninger er godt kjent;

- Høyde på ferdig gulv bør være det samme ute og inne.
- Vann skal holdes unna.
 - Døren og terskelen må ha god beskyttelse mot vær og vind.
 - Det bør være fall på minst 1:50 fra terskelen.
- Svalgang og balkong bør ha konstruksjon atskilt fra bygningen for å hindre kuldebroer.

Jo mindre nivåforskjell det er mellom inngangsplanet og utvendig terreng, jo enklere vil det være å etablere trinnfri atkomst. Ved høydeplassering av bygningen, planering av terrenget og utforming av atkomstveien må man derfor tilstrebe at nivåforskjellen blir minst mulig (SINTEF Byggforsk, 2010).

Prinsippene er kjent, men likevel opplever aktørene en rekke utfordringer i forbindelse med både prosjektering og utførelse. Vi tar for oss noen av disse utfordringene i følgende avsnitt.

Kravet til terskel i TEK10

Som vi har sett innledningsvis, er ikke krav til terskelhøyde noe nytt. Da casene ble prosjektert, var kravet imidlertid formulert som et rent funksjonskrav, og dimensjon og utforming av terskler ble presisert i veiledning (de samme som ytelseskravene i TEK10). Den store forskjellen fra dagens krav var at kravet først og fremst var rettet mot arbeids- og publikumsbygninger. I boliger gjaldt kravet bare for toalettet.

Flere undersøkelser i forkant av endringene i Teknisk forskrift har antydnet at utvikling av kravene i TEK kunne bidra til et gjennombrudd for universell utforming. Empirien i casestudien (Nørve, et al., 2006) viste bl.a. at svært få boliger i utvalget hadde terskelløsninger som ivaretok rullestolbrukere. Spesielt gjaldt dette for balkongdører, men også for svalgangsdører og terrassedører.

Alle casene i vårt prosjekt er bygget etter TEK97, og likevel oppfyller de i prinsippet kravene til terskler i TEK10, med unntak av noen små avvik. En vesentlig grunn til denne måloppnåelsen er at tilgjengelighet og universell utforming har vært i fokus gjennom hele byggeprosessen. Gunstig finansiering gjennom Husbanken har bidratt til dette. Det finnes altså andre virkemidler enn ytelseskrav for å oppnå trinnfrie løsninger. Slike virkemidler kan f.eks. være kommunale tilsyn av prosjektering og utførelse, med tilgjengelighet som tema.

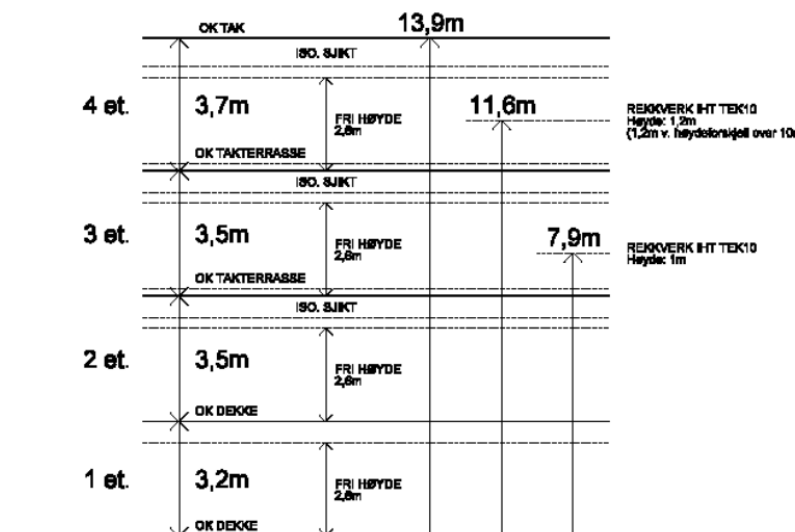
Det kommer tydelig frem, både i workshopen og i intervjuene, at prosjekterende og utførende ser det som en selvfølge å oppfylle kravene til terskler i TEK10. Ansvar er hos de prosjekterende, og de gjennomfører som regel grundig detaljering av løsningene. Detaljprosjektering av terskler har ikke vært vanlig tidligere, og det er tydelig at praksisen er endret i tråd med endringene i TEK. Det ser ut som om entreprenørene nå etterspør slike detaljer rutinemessig. Overgangen fra funksjonskrav til ytelseskrav i TEK har tydelig bidratt til økt oppmerksomhet rundt trinnfrie terskelløsninger blant aktørene i byggenæringen, og påfølgende gjennomføring av tilgjengelige løsninger. Det kan likevel være slik at effekten av krav formulert som funksjonskrav ville vært like god, forutsatt at de tydelig ble gjort gjeldende for boliger.

Det er imidlertid fortsatt en rekke spørsmål om overflater, fallforhold og dimensjoner, samt om hvilke alternative løsninger som kan godkjennes. Ved utforming av terskelløsninger diskuteres bl.a. hvordan trinnfrihet kan tolkes. Bruk av fast eller flyttbar rampe er skissert som et mulig alternativ i andre land, se eksempel i kapittel 4. Dette er en løsning som av og til også drøftes her til lands. Utfordringen for en rullestolbruker på skrått underlag er todelt:

- Et kort beslag innenfor stigningskrav (1:20), hvor bare forhjul på en rullestol står på beslaget, vil antagelig ikke by på store problemer. Men dersom rampen blir så lang at hele eller større deler av rullestolen står på rampen, vil rampens fall få betydning.
- Ved rullestolbruk kreves et horisontalt felt for å stå stødig og kunne betjene døren.

Byggehøyder

Enkelte utbyggere ser helst at flest mulig etasjer prosjekteres innenfor en gitt reguleringsplan. Når reguleringsplaner utelukkende oppgir byggehøyde, uten å presisere antall etasjer, vil utbygger i mange tilfeller planlegge med lavest mulig etasjehøyde og flest mulig etasjer. I bygninger med takterrasser kan dette lett føre til at terskelløsninger blir høyere enn kravet i TEK. Alternativet ville vært å velge et konsept med færre etasjer, som også gir bedre forutsetninger for å oppfylle kravet til terskelhøyde.



Eksempel på prinsippssnitt for å definere bygningshøyder i forbindelse med en byggesak

I dette eksemplet er betongdekket på samme nivå ved takterrassen og ikke nedtrappet.

Boligene er prosjektert med fri høyde på 2,6 m i alle etasjer.

Nye detaljreguleringer kan ofte være mer spesifikke og oppgir maksimalt antall etasjer i kombinasjon med maksimal byggehøyde². Dette gir større forutsigbarhet i den videre prosjekteringsprosessen.

Hvilken løsning som velges for å ivareta trinnfrihet er et viktig aspekt å ta i betraktning allerede ved utarbeidelse av reguleringsplan med bestemmelser. Når det i reguleringsplaner ikke er tatt høyde for å ivareta lave terskelløsninger, bør dette gi grunnlag for å tillate mindre vesentlig reguleringsendring mht. byggehøyden, en prosedyre som ikke krever offentlig høring, eller eventuelt gi dispensasjon for byggehøyden.

Konstruktiv beskyttelse

Byggforskeren har lenge anbefalt overdekket inngangsparti og uteoppholdsareal. Det er flere grunner til disse anbefalingene, bl.a. hensynet til klimatiske forhold. Økt nedbør og ekstremvær gjør det tvingende nødvendig med planlegging og utførelse som ivaretar god fuktsikring ved innsetting av dører. Robuste løsninger for terskler vil kreve takoverbygg. I områder med mye vind og snø, kan det også være behov for å innlemme inngangspartiet i husets volum, eller at det er bygningen som skaper skjerming.

Et tydelig funn i prosjektet er at konstruktiv beskyttelse er helt nødvendig for å sikre robuste trinnfrie løsninger generelt. Det kan imidlertid se ut som om det er få virkemidler i regelverket som legger til rette for bygging av slike. I veiledningen til TEK10 § 11-14, om rømningsvei, står det at: *Tak over svalgang er svært uheldig og må unngås med mindre overflater på vegger og tak har gode branntekniske egenskaper.* Det kan se ut som brannhensyn kan komme i konflikt med klima- og tilgjengelighetshensyn.

Videre anbefales det i veiledning til § 11-15, om tilrettelegging for redning av husdyr, *"Takoverbygg eller snøfangere på tak o.l."* for å forhindre at utadslående dør i yttervegg som er utgang eller rømningsvei, blokkeres av snø eller is. Tilsvarende anbefaling finnes ikke for boliger. Problemer med snø forsterkes med trinnfrie løsninger, og snømåking blir derfor helt nødvendig for å kunne rømme ved brann. En av casene i prosjektet (Se billedtekst, s. 29) illustrerer denne problemstillingen. Vaktmesteren i

² Med byggehøyde menes gesimshøyde (som vanligvis er relevant i forbindelse med takterrasser) eller eventuelt mønehøyde der mønet er det høyeste punktet.

boligområdet mener at utfordringene med ising ikke hadde forekommet med høyere terskel. I dette tilfellet er det imidlertid mangler ved den helhetlige løsningen: En konstruktiv beskyttelse må til, og antageligvis større fall. Det er i alle fall forståelse for at rømning ved brann ikke kan basere seg på organisatoriske tiltak, noe snømåking i høy grad er. Dette tydeliggjør behovet for utvikling av løsninger som sikrer rømning ved for eksempel snøfall, slik at rømningssikkerheten blir mindre sårbar for klimapåkjenninger og andre faktorer vi ikke kan påvirke.

Regler for måling³ av bruksareal kan også være en barriere. Reglene kan føre til at overbygging over øverste svalgang eller øverste balkong enten velges bort eller ikke overstiger 1,0 m. Det er likevel virkemidler for å ivareta behovet for overbygging. Følgende bestemmelse fra en ny detaljregulering er formulert ut ifra en lokal intensjon om økt bokvalitet:

"Overdekket balkongareal og overdekket uteareal på terreng, med størrelse inntil 10 m² pr. leilighet, medregnes ikke i bruksarealet (BRA)."

I tillegg til bedre brukskvalitet, vil denne bestemmelsen også være et incitament til å ivareta nødvendig konstruktiv beskyttelse av lave terskelløsninger.

Arkitektonisk uttrykk og byggeskikk

Kravet til terskelhøyder kan ha konsekvenser for byggeskikk og arkitektonisk uttrykk. Fuktsikring og nødvendig beskyttelse av tersklene gjør det nødvendig med løsninger som ivaretar klimatiske hensyn. Dette gjelder både på detaljnivå, som bl.a. plassering og utforming av renner, til mer overordnet nivå, som utvikling av reguleringsplaner. Omtanke for plassering av bygningene i terrenget og i forhold til fremherskende vindretninger, og slik at de eventuelt skjermer hverandre, bør bli desto viktigere problemstillinger i konseptfasen.

Generelle anbefalinger om overdekking av dører kan oppleves som en tvangstrøye for noen prosjekterende. En innvending kan bl.a. være at balkonger som plasseres over hverandre for å gi overdekking, gir et monotont fasadeuttrykk og kan påvirke sol- og dagslysforhold negativt. Prosjekterende kan ofte ønske en friere utforming av fasaden.

³ Øverste etasje svalgang eller balkong: takkuttstikk på mer enn 1 m regnes med ved beregning av BRA.



Eksempler fra København: fra Sluseholmen til venstre (masterplan: Arkitema and Soeters Van Eldonk Ponec architecten) og til høyre, Tietgenkollegiet (Lundgaard & Tranberg ark.)

Det kan hende at ønsket om å komponere fasader med et mer lekent uttrykk kan føre til nye og mer spennende løsninger. Det er derfor ikke utenkelig at kravet til lave terskler kan få uventet betydning for bygningsutforming generelt. Vanskeligheter med å få til god nok fuktsikring ved svalganger kan for eksempel få konsekvenser for utbredelsen av denne atkomstløsningen.

8.3 Utførelse

Trinnfrie løsninger krever økt oppmerksomhet under hele byggeprosessen. Lav terskelhøyde gir høye krav til utførelsen bl.a. for å oppnå god fuktsikring. Casene har tydeliggjort at det er viktig med en omforent forståelse for målet hos alle de utførende, enten de arbeider med råbygget eller med ferdigstillelse av løsningen. Det skal heller ikke være tvil om utførelsen, og det er derfor helt nødvendig med presise detaljer gjennom terskelen, helst med produsentens profiler. Det er mange faggrupper som påvirker utformingen av en terskelløsning. Under prosjektering vil det i tillegg til bl.a. rådgivende ingeniør, landskapsarkitekt og arkitekt også være viktig med bidrag fra ulike leverandører, som balkongleverandør og dørleverandør, i tillegg til entreprenørens erfaring. I forbindelse med utførelsen er grave- og betongarbeider, tømmer og blikkenslager sentrale fag for en vellykket utforming av robuste terskler. Koordinering av alle fagene som kan påvirke terskelløsningen, og en god dialog mellom disse, blir helt sentral for måloppnåelsen.

Økt presisjon / mindre rom for toleranser

Prinsipper for toleranser og avvik skal generelt være i overensstemmelse med NS 3461. Generelt og så lenge dette ikke overstyrer av andre krav, gjelder et krav til sammensatt byggtoleranse på ± 15 mm. Det er som regel tillatt å skille på viktige og mindre viktige avvik, både estetisk og konstruktivt. Innledende veiledning til kapittel 2 i TEK10 (Dokumentasjon av oppfyllelse av krav) presiserer imidlertid at *der lov og forskrift har angitt kravsnivå med konkrete tallverdier, skal disse forstås som absolutte krav*, så fremt det ikke i forskrift eller i vedtak jf. byggesaksforskriften § 6-3 er gitt konkrete toleranser på kravet.

En slik toleranse er ikke et myndighetskrav, og gjelder ved ferdigstillelse. Dersom terrenget utenfor huset setter seg etter overlevering av bygninger, som det ofte gjør, og terskelhøyden av den grunn øker,

vil det antagelig i teorien kunne godtas. I praksis, og med hensyn til brukerne, vil det da forventes en utbedring. Konsekvensene av eventuelle avvik bør som regel vurderes i forhold til avvikets betydning for utførelse og bruk. Avvik som ikke har noen reell eller praktisk betydning, bør aksepteres selv om de går ut over toleransene. Toleranser må likevel ikke utnyttes når de gir et urimelig resultat for brukeren.



Eksempel på overgang til takterrasse i ny boligblokk. Gulvet inne ligger på tilfarere, slik at høyden inne blir lik høyden ute. Skyvedøren med lav terskel er nedsenket i gulvet, på samme måte som oppvarmingssystemet.

Riller sikrer skliskikkerheten på det utvendige tregulvet. Regnvannet forsvinner mellom bordene, og blir ført bort med fall fra fasaden.

Det mangler overdekning over døren, løsningen med spiler gir ikke god nok beskyttelse.

Kvalitetssikring i byggeprosessen

Entreprenørene i utvalget legger stor vekt på kvalitetssystemene. Noen har sågar utviklet avanserte verktøy selv. Ved utførelsen kreves en nitid oppfølging for å ivareta både tetthet og fuktsikring i tillegg til riktige høyder. Nøyaktige og riktige detaljtegninger av kritiske punkter som overganger mellom ute og inne er ikke alltid en garanti for at resultatet blir som planlagt, men de er en helt nødvendig forutsetning for å oppnå trinnfrihet.

Produktutvalg

Tilgang til produkter kan være en utfordring. Markedet i Norge er lite, og det er derfor sjelden det lønner seg å øke utvalget. Kravet til trinnfrihet og nødvendigheten av å tilby flere gode løsninger som oppfyller kravet, vil antagelig tvinge frem nye produkter, enten de importeres fra utlandet eller utvikles her i landet. Dette er en trend som er tydelig i land hvor krav til trinnfrihet er skjerpet. I flere europeiske land, som i Tyskland for eksempel, er det uproblematisk å få terskler med høyde på 20 mm og lavere. I Norge har vindus- og dørleverandører også utviklet terskelprofilene i sitt sortiment betydelig siden TEK10 ble innført. Det er nå blitt alminnelig for leverandørene å tilby detaljerte tegninger på sine nettsider, som kan benyttes av arkitektene i detaljprosjekteringen. Casene har likevel avdekket et betydelig forbedringspotensial for bl.a. terskelprofilene.

Aktørenes kompetanse

Flere av aktørene i casene har i løpet av de siste årene opparbeidet betydelig erfaring med universell utforming av boligområder. Husbankens engasjement gjennom pilotprosjekter og i forbindelse med finansiering av boliger har vært en viktig pådriver. Likevel påpeker flere av informantene at kompetansen kan være mangelfull hos flere av de prosjekterende fagene.

Kostnader

Da de første eksemplene som omhandles i denne rapporten ble bygget, var det ingen selvfølge at dørprodusentene var i stand til å levere lave nok terskler til ytterdører. Det var derfor stor sjanse for merkostnader i forbindelse med leveranse av dører som oppfylte målene satt i prosjektet.

Norskproduserte dører leveres nå med såkalt HC-terstel som standard. Dette kan ikke lenger regnes som en merkostnad. Mer nøyaktig planlegging og oppfølging av byggeprosjekter vil også kreve mer tid i en overgangsfase og dermed kunne føre til økte kostnader i en periode. Forhåpentligvis vil dette samtidig bidra til bedre kvalitet, og føre til færre etterarbeider og utbedringer, og dermed redusere kostnadene på sikt.

9 Konklusjon

En ikke uvanlig oppfatning i byggenæringen har tidligere vært at valget sto mellom fuktsikring og universell utforming når terskelløsninger skulle utformes. Med god planlegging og utførelse viser casene i prosjektet at det går an å lage terskelløsninger som både gir god tilgjengelighet og tilstrekkelig fuktsikring.

En terskel kan virke som en uvesentlig del i et stort byggeprosjekt, men denne undersøkelsen har vist at den kan påvirke langt flere aspekter ved byggeprosessen enn det vi innså til å begynne med. Et eksempel er at det må tas hensyn til terskelløsningen allerede når reguleringsplaner skal utarbeides. En robust terskelløsning som oppfyller TEK10 kan påvirke byggeskikken, bl.a. fordi plassering av bygninger og inngangspartier i forhold til fremherskende vindretning og klimapåkjenninger kan bli utslagsgivende for resultatet. Overdekking av inngangs- og balkongdører vil som regel være en forutsetning for å unngå fuktskader ved lave terskler.

Prosjektet har synliggjort behov for tydelige anbefalinger om utførelser av overganger mellom ute og inne. Anvisninger i Byggforskeren, som viser flere løsninger, er et virkemiddel som er etterspurt i flere av casene. De prosjekterende sitter med mange ubesvarte spørsmål som det foreløpig ikke er grunnlag for å svare på. For å møte behovet om flere løsninger i anvisningene vil det derfor være nødvendig med systematisk utprøving i felt og i kontrollerte former (i laboratorium) av bl.a. følgende:

- Hvor mye fall kan aksepteres foran en dør for at overgangen skal oppleves som flat i bruk?
- Skli- og snublesikkerhet av et utvalg materialer og overflatebehandlinger
- Hvor bratt og hvor stor kan en eventuell skråkant foran terskelen være for å ivareta intensjonene om likeverdig bruk i TEK10?
- Hvilke dybder og bredder på gliper kan aksepteres i forbindelse med overganger? Dette gjelder både for løpende vedlikehold (løv m.m.) og bruk, som rullestolbruk, bruk av rullator og krykker bl.a.

Videre tydeliggjør prosjektet at et absolutt krav om maksimal høydeforskjell på 25 mm i praksis kan være vanskelig å oppfylle bl.a. pga. toleranser, se side 53. Alle prosjektene i undersøkelsen er bygget før innføringen av TEK10, da krav til terskelhøyde ikke var like tydelig som nå. Fordi de har hatt et helt spesielt fokus på universell utforming, har lave terskelløsninger vært en av flere kvaliteter som har vært viktig å oppnå. Likevel forekommer små avvik på opptil 10 mm i flere av prosjektene. Dette har imidlertid ikke beboerne reflektert over, selv i husholdninger der det har vært rullestolbrukere. Tilgjengeligheten erfares overveiende som godt ivaretatt, uavhengig av avvikene. Brukbarheten er det imidlertid delte meninger om, fordi flere av beboerne ser praktiske ulemper, utover fukt, ved de lave tersklene.

Det kan være at noen avvik skyldes aktørenes korte erfaring med slike overgangsdetaljer den gangen de ble bygget. Graden av nøyaktighet som kreves i utførelsen, samt aspekter som faren for setninger etter at bygget er tatt i bruk, gjør det likevel usannsynlig at slike avvik kan unngås over alt. Terskelhøyder til balkonger på opptil 150 mm har ikke vært ualminnelig i eksisterende boligblokker. I forhold til dette er en terskelhøyde på 35 mm et imponerende fremskritt, og forskjellen mellom en terskelhøyde på 25 mm og en på 35 mm virker ubetydelig i en slik sammenheng. Denne forskjellen kan imidlertid føre til at terskelen blir et uoverkommelig hinder for noen, og det kan være en god nok grunn til ikke å miste fokuset.

Prosjektet viser tydelig at fokuset på trinnfrie terskelløsninger øker behovet for nøyaktig detaljprosjektering. Det kan også se ut som om fokuset bidrar til en holdningsendring på byggeplassen, og tvinger frem større grad av samspill mellom fagene, fordi et godt resultat krever nøyaktighet og involverer mange aktiviteter som er avhengig av hverandre og utføres av forskjellige fag, se side 53. Skjerpede eller mer presise krav fører som regel til behov for økt kompetanse hos alle aktørene, ikke bare hos prosjekterende og utførende, men også i kommunen, både på plan- og byggesak.

Det er klare indikasjoner på at økt fokus på terskelløsninger har en sammenheng med tydeliggjøringen av kravene til terskler i byggeforskriftene. Et betimelig spørsmål er likevel om kravnivået er riktig satt i forhold til de øvrige kravene (til tilgjengelighet) i TEK10. Et ensidig fokus på terskelhøyden kan hos noen føre til at andre viktige aspekter i forbindelse med innsetting av dør, som fuktsikring og energi, blir nedprioritert. Det kan derfor være at funksjonskrav ville vært å foretrekke fremfor ytelseskrav mht. kvaliteten på den helhetlige løsningen. Dette forutsetter at forskriftene er tydelige på at funksjonskravet gjelder for boliger, samt at preakseptert ytelse gis i tilhørende veiledning. Prosjektet har vist at det er et betydelig forbedringspotensial for produkter, helhetlige løsninger og arbeidsmåter i alle faser av byggeprosessen.

Det kan derfor være en fordel at det, i en overgangsperiode, gis rom for utprøving av ulike løsninger. Flere erfaringer kan med hell tilbakeføres både til regelverket og til Byggforskserien, og på sikt danne grunnlag for et bredt utvalg av mulige løsninger.

Litteratur

323.101 Adkomst til arbeids- og publikumsbygninger (Revidert 2011)

361.501 Balkonger og terrasser. Utforming og brukbarhet (Revidert 2013)

523.721 Innsetting av ytterdør (Revidert 1999)

523.731 Trinnfritt inngangsparti for småhus av tre. Tekniske løsninger (Revidert 2010)

525.304 Terrasse på etasjeskiller av betong for lett eller moderat trafikk (Revidert 2007)

525.306 Terrasse med beplantning på bærende betongdekker (Revidert 2009)

525.322 Isolert, kompakt terrasse med trebjelker (Revidert 2011)

525.324 Isolert, luftet terrasse med trebjelker (2011)

726.605, balkonger. Utbedring, utvidelse og utskifting (2008)

CSTB (2010) "*Carnets de détails pour l'accessibilité des balcons, des loggias et des terrasses dans les constructions neuves*".

Christophersen, J. (1990) *Livsløpsboliger: fungerer eller feiler? Etterprøving av Husbankens regler*. Byggforsk prosjektrapport nr. 70. ISBN: 82-536-0349-5

Denizou, K., Klinski, M., Löfström, E. og Kjølle, K. H. (2013) *Nordre Gran BL i Groruddalen, Oslo: Et pilotprosjekt i REBO*. SINTEF Notat 4.

Høyland K, Denizou K, Woods R og Christophersen J. (2012) *Med virkeligheten som lærebok*. Prosjektrapport 101, SINTEF Byggforsk.

Kommunal- og regionaldepartementet (2010) *Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift) med veiledning*.

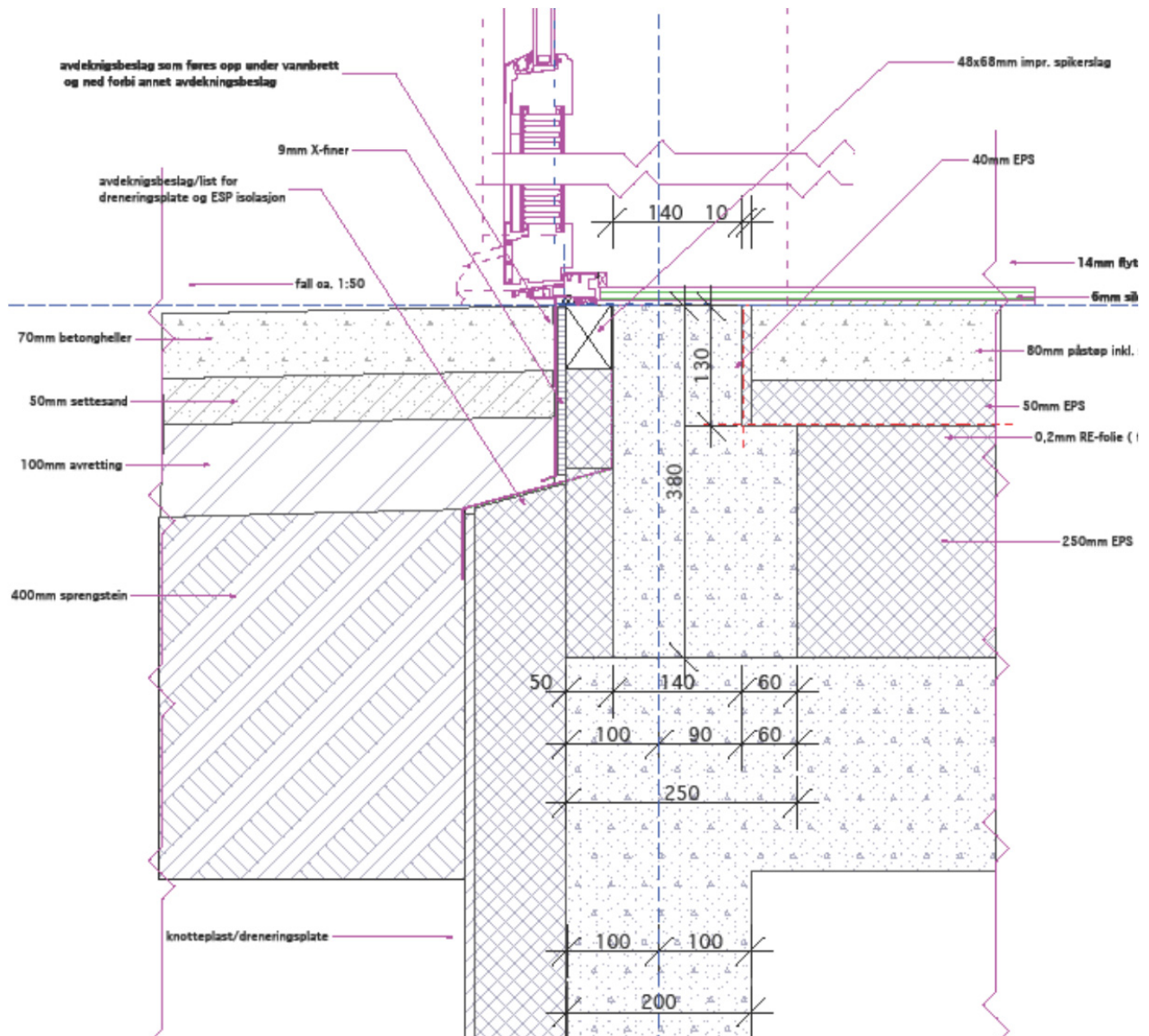
Nørve, S., Denizou, K. og Knudsen, W. (2006): *På veg mot universelt utformede boliger? Utviklingen belyst fra tilbudssiden i boligmarkedet*. Prosjektrapport 408, Norges Byggforskningsinstitutt.

Risan LC og Nørve S. (2012) *Universell utforming – kunnskap, makt og moral*. Notat 2012:113, NIBR.

Yin, Robert K.(1989) *Case study research. Design and methods*. Applied Social Research Methods Series. Volume 5. sage.

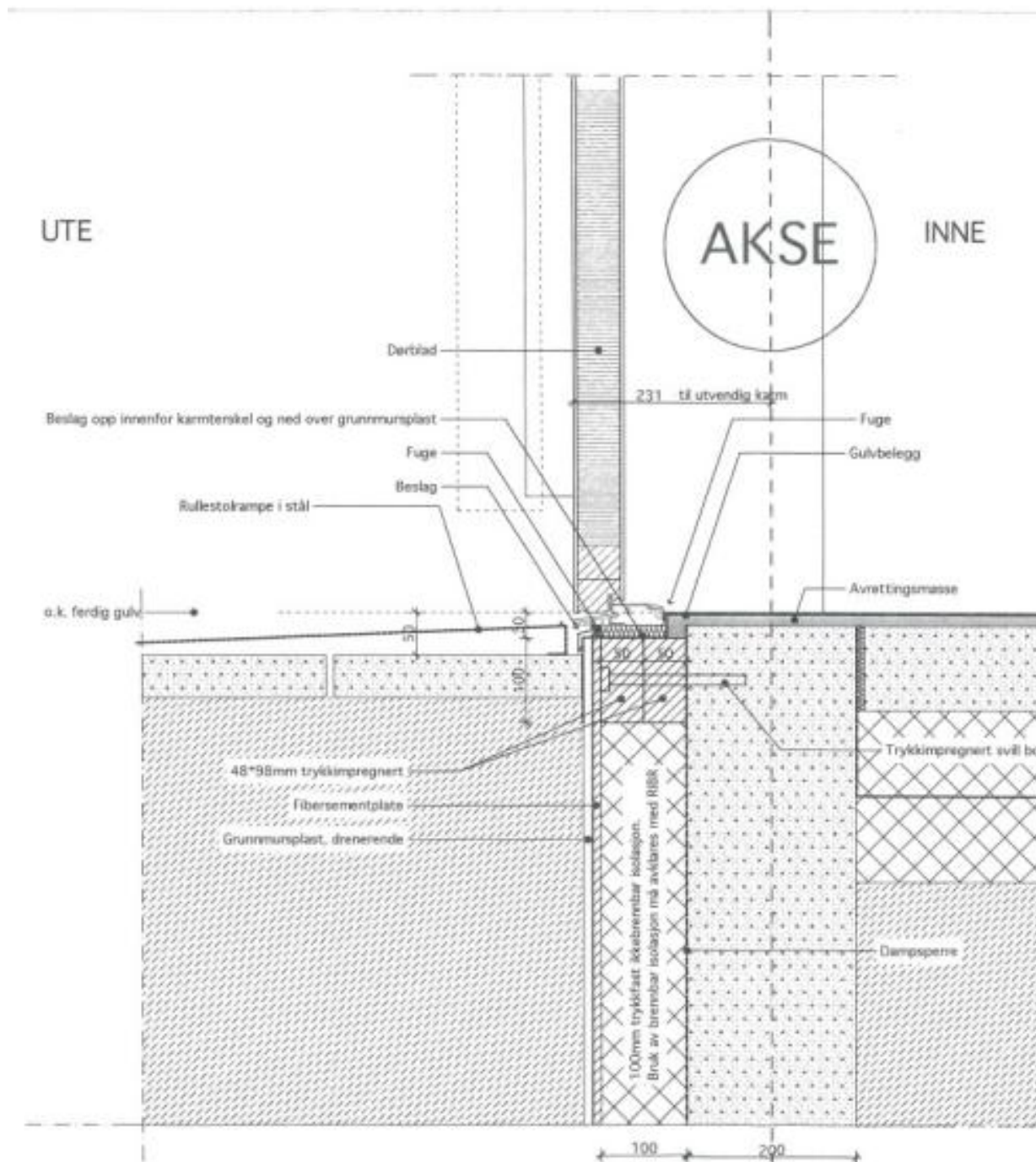
10 Vedlegg

Eksempel på løsning fra terreng 1



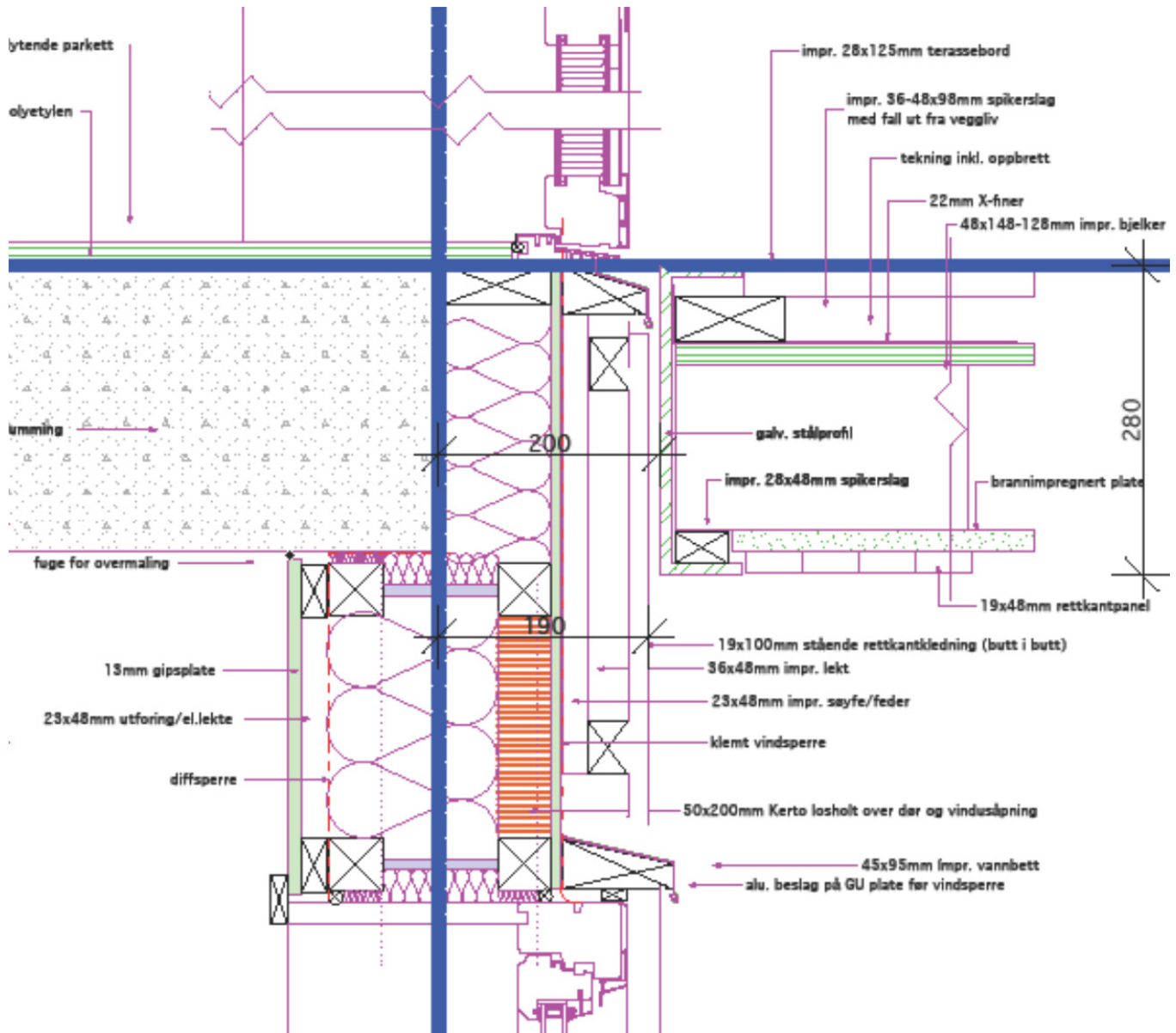
Utvendig fuktsikring er basert på at det er terrengfall fra bygningen, og at det helst er konstruktiv beskyttelse, som for eksempel inntrukket inngangsparti. Den er sårbar for vanninntrenging i perioder med intens nedbør.

Eksempel på løsning fra terreng 2



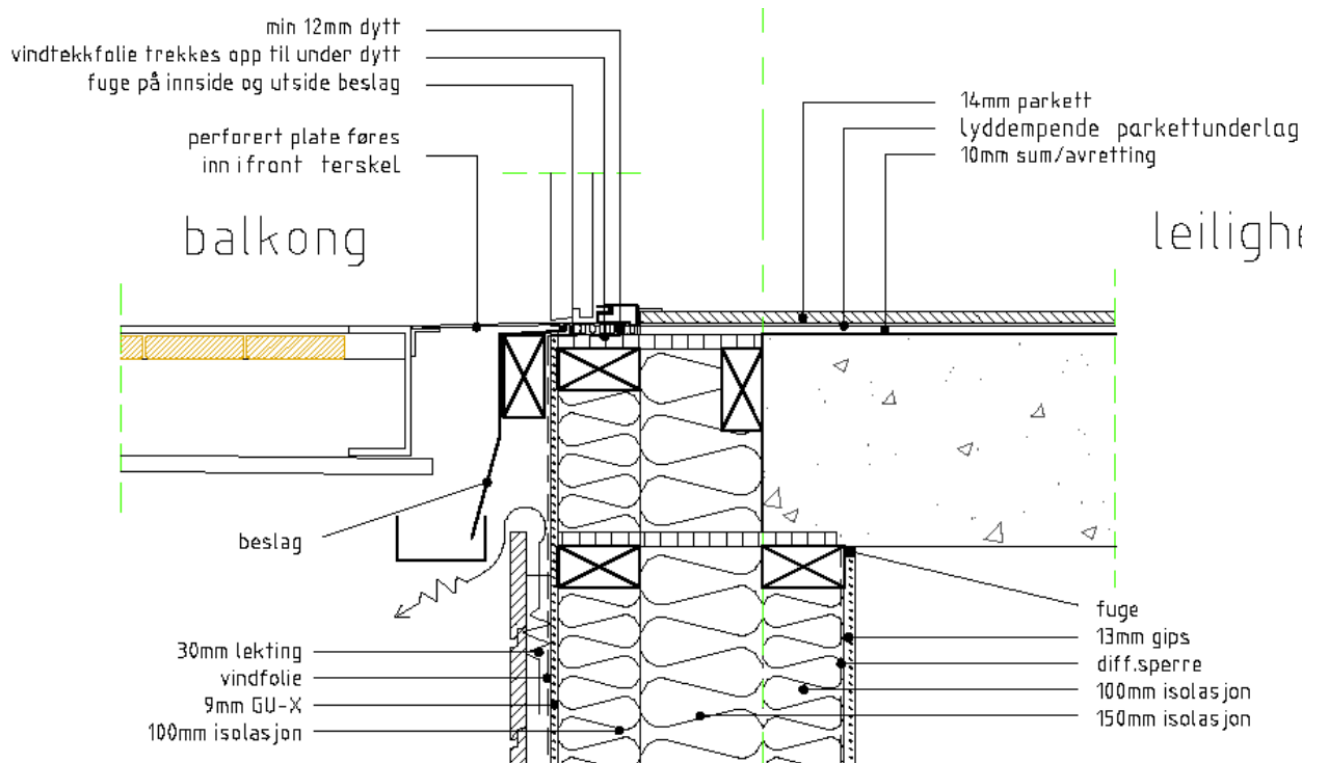
Tegningen viser et inngangsparti med metallrist lagt som rampe. TEK10 er klar på at det skal være et horisontalt felt på minst 1,5 m x 1,5 m utenfor døren. Terrengoverflaten er tegnet horisontalt helt inn til bygningen, og det er her vann kan samle seg. Oppkant på bare 50 mm fra betongheller til terskel krever en konstruktiv beskyttelse i tillegg.

Eksempel på løsning til balkong 1



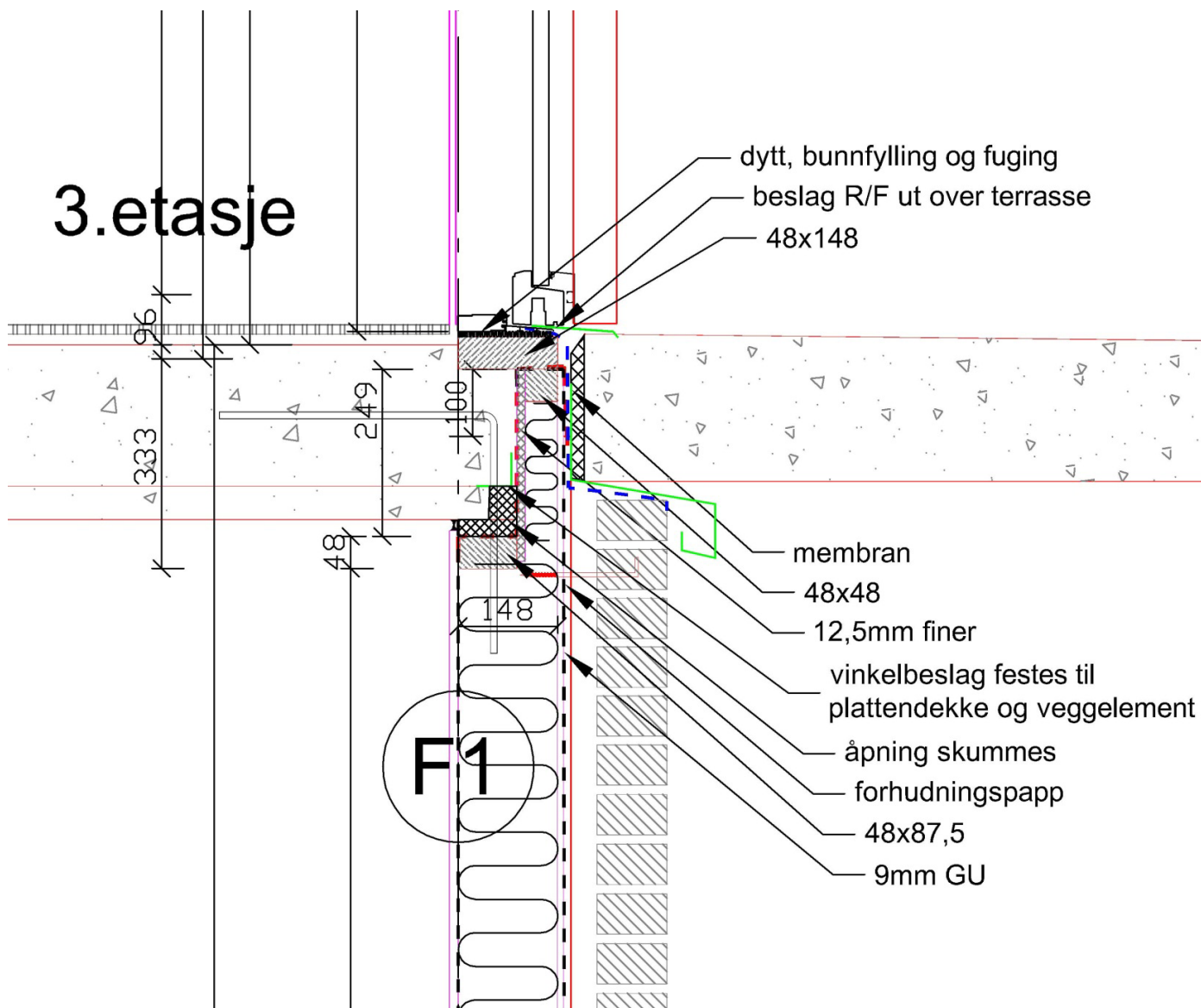
God fuktsikring. Vannet kan renne ned gjennom tremmene til underliggende "membran" som leder vannet bort. Balkongen er atskilt fra vegg og derfor er risiko for lekkasjer inn i vegg eliminert.

Eksempel på løsning til balkong 2



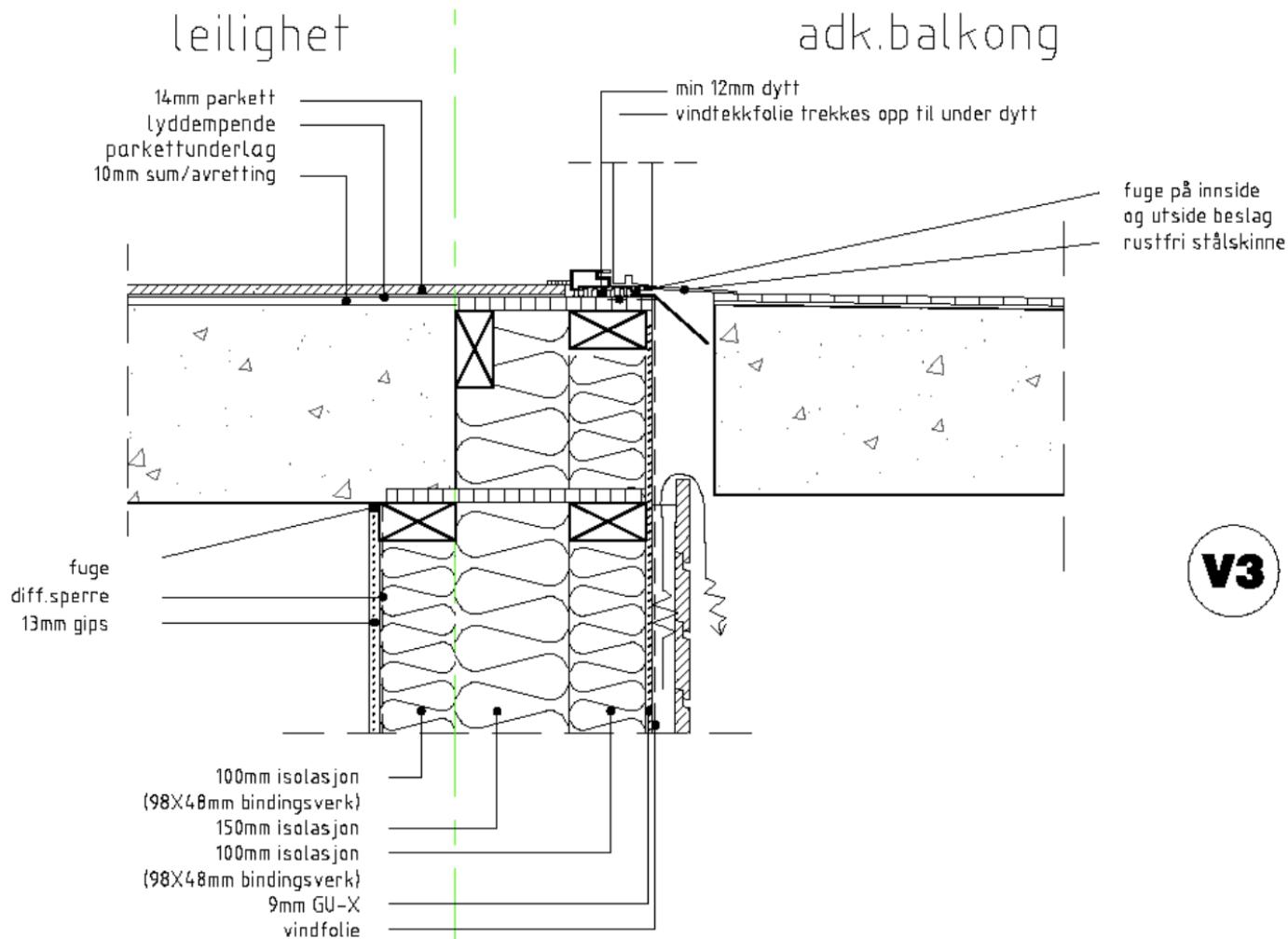
Med fall på balkongen fra vegg og perforeert plate i overgang mot dør, er lekkasjerisiko eliminert. Den perforeerte platen må være kraftig, slik at den ikke deformeres av personlast. Rennen er plassert innerst mot vegg. Den samler opp vann og leder det bort.

Eksempel på løsning til balkong 3



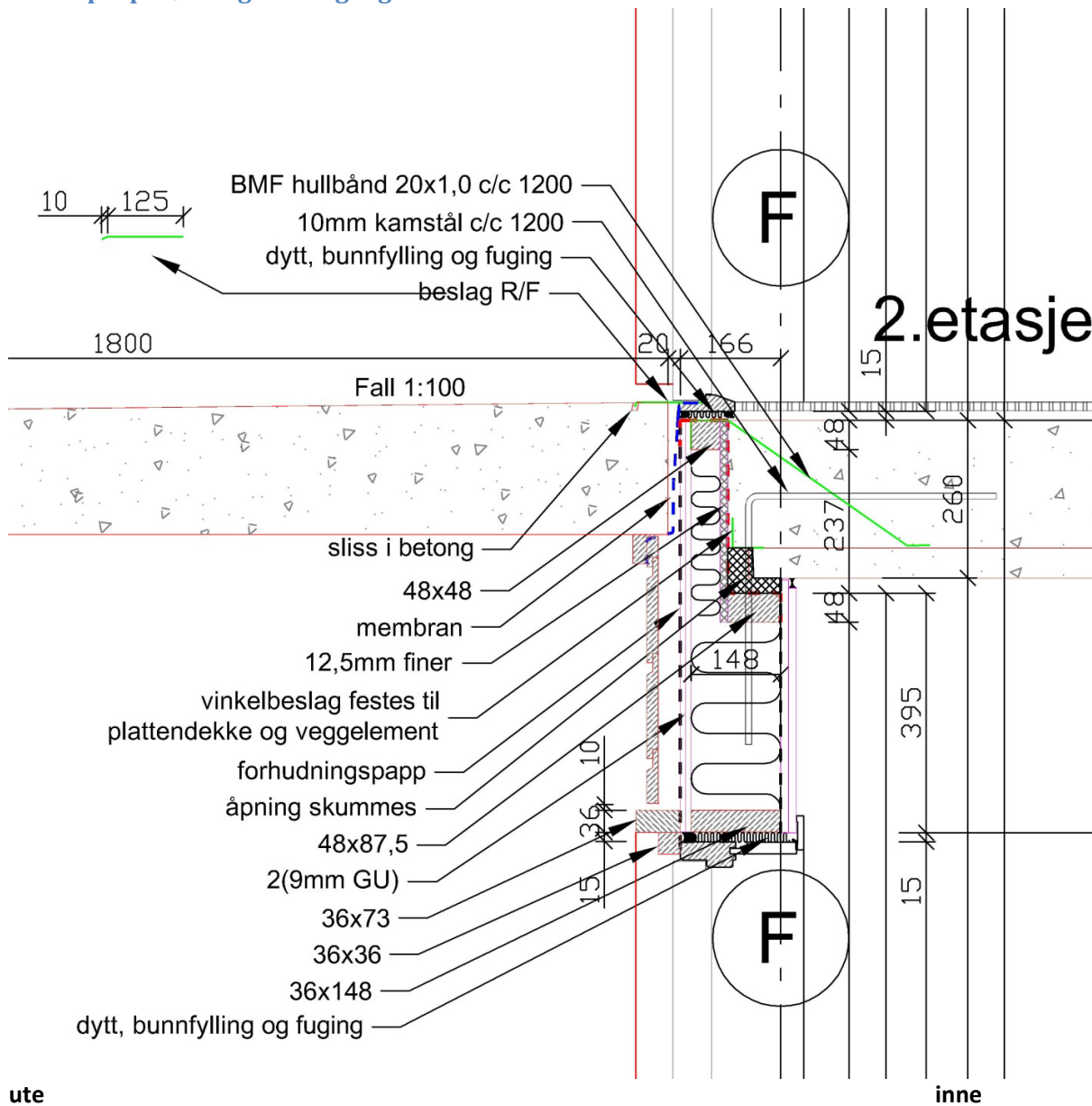
Det må være godt fall på balkongoverflaten ut fra bygget og til en renneløsning i ytterkant. Mellom veggen og balkongen må membranen være sveiset til svilla.

Eksempel på løsning til svalgang 1



Løsningen er avhengig av godt fall på balkonggulv og ut fra veggen. Platen mellom balkong og dør er tett. Ved eventuell oppdemming av vann må balkongen være utformet slik at vannet renner bort sideveis eller ut via "overløp".

Eksempel på løsning til svalgang 2



Membranremsen må være sveiset til terskelen, og lede ev. vann ned utenpå kledningen på veggen under. I dette eksemplet er den klemt mellom kledning og lekt under svalgangen, og drenering hindres.

Utvendig fuktsikring:

Svalgangen må ha fall utover, til samlerenne for vann. I tillegg må det være konstruktiv beskyttelse. Det må derfor være takutstikk i øverste etasje, som gir samme beskyttelse som svalgangene gjør i de øvrige etasjene. Overflatene på svalgangene må både være sklisikre og jevne nok til at vann renner av og at renhold er mulig.

Trinnfri og robust

OVERGANGER MELLOM UTE OG INNE SOM OPPFYLLER KRAV I TEK10

Trinnfrie overganger mellom ute og inne er ofte utfordrende å få til, selv i boligprosjekter hvor det er høye ambisjoner om tilgjengelighet. Entreprenører og prosjekterende etterspør gode, utprøvde løsninger. Behovet er blitt aktualisert med de nye kravene i TEK10, som er vesentlig tydeligere vedrørende terskelløsninger enn kravene i TEK07 var.

Imidlertid har trinnfrie løsninger vært utviklet og brukt i en rekke boligprosjekter lenge før det ble krav om det i forskriftene. Løsningene har nå vært i bruk i flere år, og kartlegging og evaluering av disse løsningene danner et viktig grunnlag for å utvikle tilgjengelige løsninger, både for inngangsdører og ved balkonger/terrasser i alle typer boliger hvor det er krav til tilgjengelighet.

Denne rapporten er basert på data samlet inn gjennom flere år. Fokus er utelukkende på trinnfri overgang fra uterom og inn til oppvarmet innendørs areal, ved inngangsdør enten fra svalgang eller fra terreng, samt ved dør til privat uteareal i boliger som kan være balkong, terrasse på terreng eller takterrasse. Caseutvalget består av boliger, og alle er bygget før TEK10 trådte i kraft.

Målet med forskningsprosjektet er å dokumentere robuste og klimatilpassede løsninger som oppfyller kravene i TEK10 til tilgjengelighet og universell utforming. Prosjektet skal formidle erfaringer fra både gode og mindre gode eksempler.

Prosjektet «Trinnfrie, robuste terskler. Overganger mellom ute/inne som oppfyller krav i TEK10» er finansiert av Husbanken.