

4: Stabilitet och Statik

Innehållsförteckning



Dato: 02-01-2023

Side 1

4.1: Viktiga projektförutsättningar	Sida 2
4.2: Statik	Sida 6
4.3: Lättbetong vs. Kalksandsten	Sida 18
4.4: H+H Beslag och montering	Sida 22
4.5: H+H Termokramla	Sida 24
4.6: Kramlor	Sida 25
4.7: Montering av el, rör och förankringsstänger	Sida 28

4.1 Viktiga projektförutsättningar

Erfarenhet

Typiska normer och konstruktioner

Av hänsyn till projekteringen, som är beroende av utförandet och dess individuella förmåner och normala kontraktgränser, är följande punkter framtagna:

Normgrundlag.

För blockmurverk: EN 1996, 1-1
EN 1996, 1-2
EN 1996, 2
EN 1996, 3

För väggelement: EN 12602

Samt tillhörande nationella bilagor och nationella vägledningar.

Kontrollklasser.

De betraktas i normala kontrollklasser

Materialparameter.

Det används CE deklarerad data för de aktuella blocken och väggelementen. Var uppmärksam på att för murverk är det den karakteristiska grundläggande tryckhållfastheten som skall användas från de CE-märkta värdena.

Terrängklass, vind.

När väggen ska dimensioneras så är det till största del terrängklassen som är den dimensionerande faktorn. Skillnaden mellan vindtrycket i den låga zonen till vindtrycket i den höga zonen kan betyda ca en fördubbling av vindtrycket. Var därför mycket försiktig med att välja den korrekta terrängklassen då det kan ge en betydande dimensionsskillnad.

Bärförmåga.

Bärförmågan beräknas optimalt via projekteringsprogrammet ec6design som är ett nyttigt webbaserat program som kan beräkna murverk av lättbetong och tegel samt lättbetong utan konstruktiv armering. D.v.s. att programmet är uppbyggt efter Eurokoder för murverk och EN 12602 för lättbetongelement.

Programmet finns att hitta via www.ec6design.com eller via telefonkontakt till Murverkscentrum på Teknologisk Institutet (Danmark) på 72 24 38 00, vilket också är journumret för projekteringsprogrammet.

Stabilitet och väggskivor.

Lättbetong är ett isolerande byggmaterial och därför ett mycket lätt byggmaterial. För att kompensera för brist på vikt används förankringstekniker i kombination med skydd för glidning. Lättbetongens goda hållfasthetsparameter ger också en god skivverkan. Man kan då normalt anta att det normalt är gott om kapacitet i väggarna för allmän byggnation.

Men är inte hållfastheten tillräcklig för att uppnå stabilitet så är det en god idé att använda skiljeväggar i stabiliteten via förankring av skiljeväggar. Detta ger en stor kapacitet och nya möjligheter för upptagande av stabilitet i byggnader där byggnadsdesignen saknar stabiliserande väggskivor i fasaderna.

Bidraget från skiljeväggarna kan vara ganska stora då skiljeväggarna primärt består av långa regelbundna väggbitar som inte är brutna av öppningar och väggskivorna kan därför ha en betydande storlek och effekt, speciellt som förankrat väggfält.

Stabilitet och övriga skivor.

Det krävs att där är tillräcklig skivverkan i respektive horisontella takkonstruktioner och golv så att de horisontella krafterna kan överföras till de stabiliserande väggarna.

Det är här det oftast är tal om krafter kommande från vind. Under projekteringen ska det tas hänsyn till att nödvändiga tvärväggar är till för att överföra horisontella lasterna och där utförs de nödvändiga kraftöverföringarna mellan vägg och takskivor. Är inte detta fallet så ska stabiliteten säkras på annat vis t.ex. med stålramar i murelare, där det redan borde finnas en pelare etc.

4.1 Viktiga projektförutsättningar

Erfarenhet

Väggar stöds längs hammarband/remstycke, golv, tak, överram, bjälklag/underram, kanter och liknande.

Det gäller att behålla väggar på så ställen som möjligt inom rimliga gränser för att undvika extra åtgärder och/eller dimensionsändringar. Undvik så mycket som möjligt murpelare, som inte är tvär-avstyvande, då dessa kan kräva stålpelare. Utforma väggfält min. 3-sidigt upplagd för att undvika ytterligare åtgärder i form av pelare och liknande.

Undvik spänningar/tvärkrafter i konstruktionen.

Tänk på att ha 10 mm avstånd mellan hammarbanden så att de kan röra sig oberoende tjocklek, särskilt under byggtiden, då nederbörden och liknande kan orsaka olämpliga fukthalter.

Tänk på att avståndsklossarna mellan bjälklag och gavel inte borde sitta tätare än en meter vid korsande väggar, så att de kan röra sig oberoende tjocklek under byggtiden, då nederbörden och liknande kan orsaka olämpliga fukthalter. Se våra konstruktionsdetaljer på www.hplush-projektering.se

Väggarnas underlag.

I den här anvisningen är det förutsatt att väggarna står på ett stabilt och hållbart underlag. Bärande väggar utförs på fundament. Om det ska uppföras väggar på platta med underliggande hård isolering så hänvisar vi till respektive isolering-leverantörs anvisningar.

Fundament: Alla väggar ställs på stabilt och hållbart underlag.

Fundamenten och andra underlag ska vara permanent formstabila och ska kunna bära väggar och ovanpåliggande laster utan att det förekommer skadliga sättningar/differenssättningar eller likande.

Fundamentet ska grundläggas på frostfritt djup.

Om värmegolv går ut under bakmuren.

Där väggarna muras upp på en grundkonstruktion med golvvärme som går ut under bakmuren så ska man vara speciellt uppmärksam på temperaturbaserade differential rörelser för att undvika sprickor i väggen. Alla våra detaljritningar håller grunden fri från bakmuren, men många projekterar grunden helt under bakmuren. Därför är det särskilt viktigt att påpeka att uppvärmningen pågår långsamt över ca. 2 veckor och slutligen inte över 24 grader då grundkonstruktionen utvidgar sig i längdriktningen när den blir uppvärmd. Via den gradvisa uppvärmningen blir betongen också delvis avfuktad och därav krymper betongen en aning till motverkning av värmeutvidgningen. Det ska eftersträvas att krympningen och värmeutvidgningen någorlunda utjämnar varandra.

Observera: Temperaturutvidgningen är typiskt störst vid första uppvärmningen vid byggnation vintertid och i långa byggnader.

Murpapp under skiljevägg.

Använd gärna en äkta murfolie (inte bitumen asfaltapp) då detta förhindrar kohesion d.v.s. vidhäftning till grunden då grundens yta kan deformeras. Detta förhindrar att väggen påverkas olämpligt av tvångskrafter från grunden så långt som möjligt.

Glidningsskydd utförs/kontrolleras i nödvändig utsträckning.

För att undvika glidning kan det vara nödvändigt att montera extra beslag.

Det är väsentligt att vara uppmärksam på att användning av murfolie (plast) som fuktspärr på sockel av lättklinker ökar glidningskoefficienten med ca. 50% i förhållande till vanlig murpapp. Se: <https://www.mur-tag.dk/projektering/styrker-murvaerk/friktion-ved-fugtspaerre/>

Stabiliserande takförankring gjuts in i fundamentet i nödvändig utsträckning.

Förankringar är endast fastsatta i respektive grund och tak. Förankringar fästs inte i väggarna, varigenom spänningar i väggarna från förankringarna undviks.

Förankringarna kan byggas in i skiljeväggen, varigenom det kan uppnås stora stabiliserande bidrag genom att skiljeväggarnas väggfält vanligtvis är kontinuerlig utan öppningar och liknande.

Stänger i skiljeväggar fodras med flexrör, likt vid el-installationer.

Se även avsnittet: <http://www.hplush-projektering.se/installationer>

4.1 Viktiga projektförutsättningar

Erfarenhet

Bjälklag (Bjälklagselement av lättklinkerelement, betong eller liknande).

Bjälklag har upplag på bakmuren och även oftast på en hjärtvägg. Lättbetongväggen avslutas i ett jämnt plan i den beskrivna reshöjden. Överkant reshöjd över balkar och block/tillpassningar över balkar ska vara mindre än eller lika med ($\leq$) reshöjden på de övriga väggarna, på så sätt att ogynnsamma tvångskrafter på balkarna och upplag undviks. Används tryckfördelande eller ljudreducerande mellanlägg så ska dessa användas minimum i full upplagsbredd. Bjälklags dimensioneras så att nedböjningen minimeras till en lämplig nivå.

Används det förspänt betongbjälklag och takelement då ska dessa förankras i längsgående sidupplag så att krökning undviks, (Särskilt när förspänt betongbjälklag torkar ut ensidigt på undersidan där endast den förspända armeringen ligger).

Förankringen förs normalt en våning ner så att egenvikten från underliggande vägg och bjälklag tvingar takbjälklaget till en formstabil geometri. Var också uppmärksam på bjälklag som kan krökas upp i byggnadshörn då bjälklaget inte har vidhäftning på väggtoppen där krökning kan ske. Använd eventuellt extra murfolie lokalt.

Väggar på bjälklag, bärande och stabiliserade.

Om väggarna står rakt ovanför varandra mellan ett bjälklag och bjälklagselementet är understött av den nedanstående väggen då kan väggen ovanför ingå i stabiliteten (skivberäkning) samt användas som bärande vägg. Den nedersta väggen ska utföras på ett fundament.

Icke bärande väggar på bjälklag.

Om det står sekundära väggar på bjälklaget och där är/förväntas vara nedböjning/deformation så ska väggarna projekteras med elastiska fogar vid anslutningar och övergångsväggar så att väggarna kan följa bjälklagets nedböjning och olämpliga tvärkrafter kan undvikas. Bjälklagsdeformationen bildar nedsänkning mellan stöden, varigenom väggar från motsatt sida kommer att tvingas in mot mitten. Bjälklag dimensioneras lämpligen med en minimal nedböjning och det tas hänsyn till konstruktionens design och utformning. Enligt SS/EN 1992-1-1 bör nedböjningar som kan orsaka skador på intilliggande konstruktioner begränsas till 1/500 för kvasi-permanenta laster. Andra gränser kan komma i beaktning beroende av intilliggande delars känslighet. Det är också viktigt för sekundära väggar att det används ett avskiljande underlag som murfolie eller Fibertex F300 M för att undvika vidhäftning så att där inte uppstår olämpliga dragspänningar i väggens nedersta del.

Använd inte asfaltpapp under sekundära väggar då asfaltpapp emulgerar med underlaget och bildar stor kohesion. Det rekommenderas därför alltid att använda så korta bjälklag som möjligt, gärna mellanunderstöta på tvärväggar så att deformationerna kan reduceras betydligt och väggarna kan därigenom hållas mycket mer i ro. Oavsett ska det tas hänsyn till differentialrörelser i de stöd och omgivande delarna av byggnaden så att dessa inte är större än elasticiteten i anslutningarna kan ta upp så att tvärkrafter undviks från bl.a. kohesion. Var också uppmärksam på att om bjälklagen tillförs med extra permanentlast i form av t.ex. pågjutning av betong till golvvärmen så ökas nedböjningen på bjälklaget motsvarande belastningsökningen och elasticiteten i anslutningar/fogar ska också kunna följa med i dessa tillfällen för att den totala deformationen i omgivande delar av byggnaden. Kom ihåg att extra pågjutning av betong och liknande ska ha en omgivande elastisk kantisolering upp mot alla omgivande väggarna för att undvika kohesion.

Om där är underlag för väggar som har både styva stödpunkter/-zoner från t.ex. understående bärande väggar så ska det utföras elastiska fogar till väggarna utanför dessa styva punkter/zoner. Se t.ex.: <http://www.hplush-projektering.se/innervagg> under avsnittet Innerväggar i flervåningshus: High rise.

4.1 Viktiga projektförutsättningar

Erfarenhet

H+H Fönsterbeslag, H+H Termoblocket

H+H Sverige har utvecklat ett H+H Fönsterbeslag som gör fönstermonteringen lättare, snabbare och billigare. Beslaget kan monteras direkt in i isoleringen i mursmygen. H+H Fönsterbeslaget finns i 3 bredder till smygbredderna 50, 100 och 160 mm. Kontakta H+H Sverige för upplysning om våra leveranstider. Se våra konstruktionsdetaljer på www.hplush-projektering.se

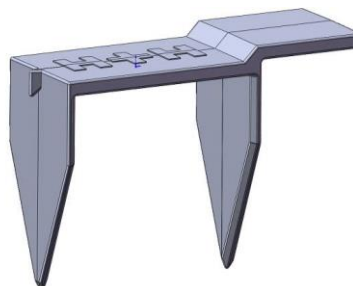


Bild 1. H+H fönsterbeslag till H+H Termoblocket.

Fönstersmyg, H+H Termoblocket

Plattsmygar projekteras för den enskilda byggnaden av projektets konstruktör:

Plattsmygar, bidrag och egenskaper:

- Ger stöd för öppningar såväl lodrätt som vågrätt.
- Stänger hålmuren med klass 1 beklädnad.
- Ger lufttäta smyggar (fogas i invändiga hörn).
- Ger förstärkta och skarpa hörnavslut.
- Besparingar för utsättning/spackling av lättbetongsmygarna.
- Tål fukt och kan därför byggas in för putsning.
- På plattsmygens ytterkans appliceras en isoleringsremsa, som isolering för köldbryggor.
- Plattsmygarna skapar underlag för putsning av utvändiga smyggar.
- Ger målningsklara ytor (håll spacklas).
- Plattsmygarna är fiberarmerade och oorganiska.
- Plattsmygarna limmas med H+H Blockfix och skruvas fast med betongskruvar utan förborrning i underlaget.

Se våra konstruktionsdetaljer på www.hplush-projektering.se

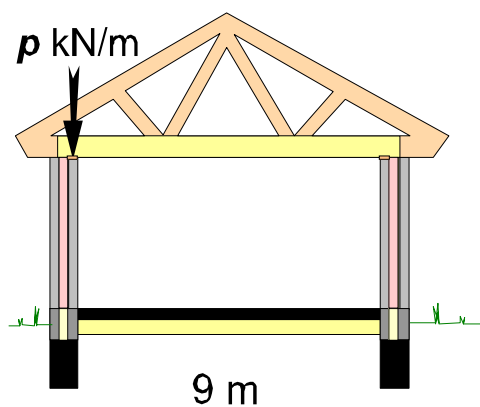
4.2 Statik

Bärförmåga

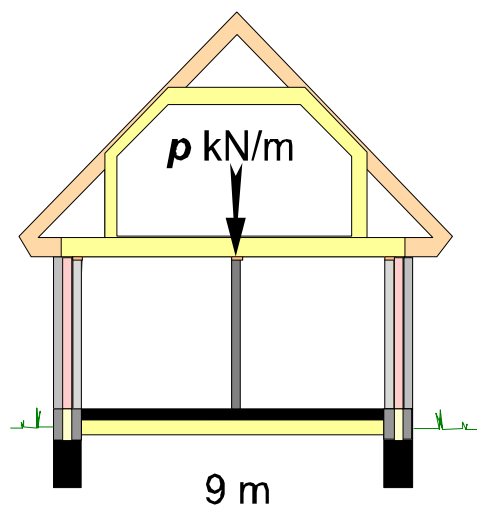
Guide till hänsyn till bärförmåga pelare och stabilitet.

Bärförmåga: Pelare och horisontell bärförmåga

Bärförmåga för pelare dimensioneras enligt EN 1996-1-1 och kataloginformation. Det vill säga att beräkningsmetoder för murverk ska användas och lättbetongens materialvärden sätts in. www.ec6design.com
Excentriciteten e_5 sätts till 2,5 per meter reshöjd.



Bakmur



Skiljevägg

4.2 Statik

Punktlaster

Upplag och förstärkningar

För att undgå kantskjuvning och sprickor i väggarna ska det användas upplagsplattor med tillhörande centreringsplattor. Härmed centreras lasten också mitt i väggen. Excentriciteten minimeras och väggens bärförmåga maximeras.

Kom ihåg bidraget från eventuella linjelaster och liknande, där t.ex. bjälklagselement ska ligga an på både vägg och balkar, ska överkant vägg = Överkant flänsar på stål balk.

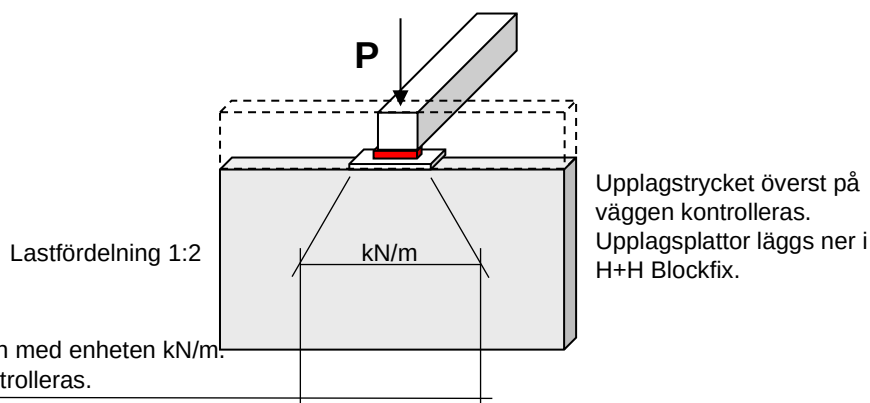
Komponenter i upplag är normalt följande:

- Balk över upplagscentrering = Över centreringsplatta.
- Centreringsplatta läggs motsatt håll mot balken ca. 2,5 x 25 mm x balkbredd. Använd eventuellt ett hålbånd
- Upplagsplatta ca. 20 mm tjocklek vid ca. 10 cm fri längd utanför balken. Upplagsplattorna läggs ned i tryckfördelnde lim, t.ex. H+H Blockfix.
- Lokal förstärkning med betongkloss vid vägg-ände eller stora koncentrerade punktlaster.

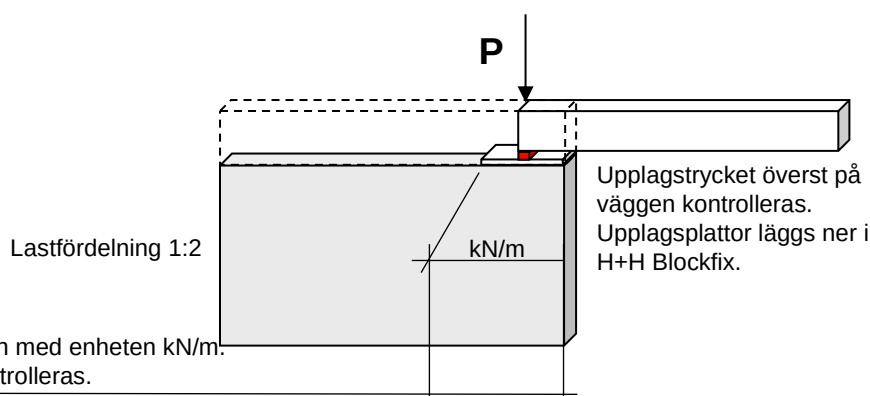
En dimensionering ska göras i varje enskilt fall.

Exempel:

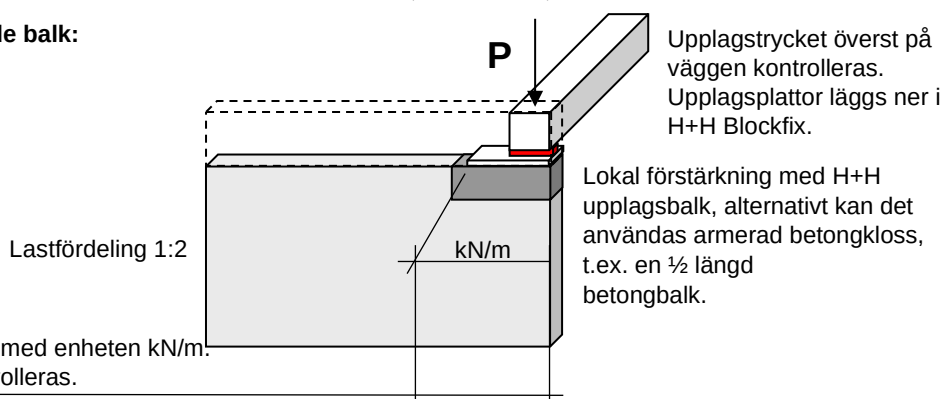
1: Vid korsande vägg:



2: Vid parallell vägg:



3: Vid vägg-ände med korsande balk:

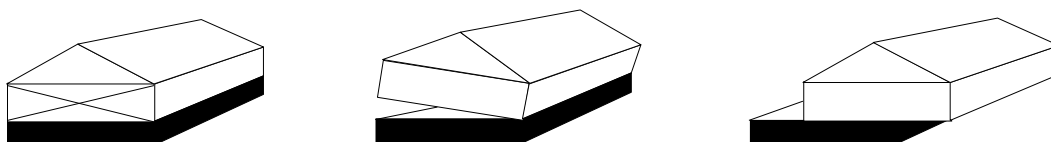


4.2 Statik

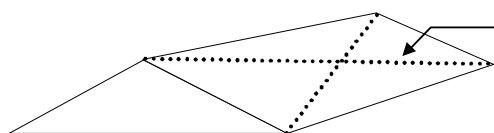
Stabilitet

Stabilitetssäkring

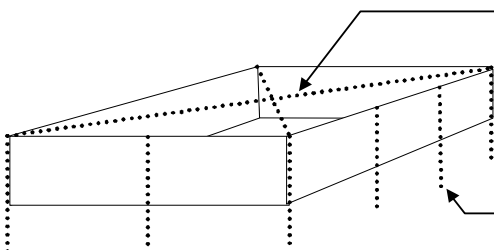
Föregående stabilitetssäkring har stor betydelse för ett gott resultat. Dimensioneringsgrundlag EC6 för fasadmur, bakmur och skiljevägg. Edb-programmet Murverksprojektering kan med fördel användas, när konstruktioner ska dimensioneras.



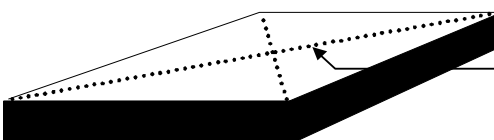
Utöver att själva väggfältens lokala bärförmåga ska kontrolleras ska även byggnadens övergripande stabilitet också kontrolleras för skivverkan, vältning och glidning. Detta gäller byggnadens längd- och tvärstabilitet som helhet. Det ska finnas en stabilitetsberäkning som tager ställning till, vilka konstruktioner, som ska stabilisera mot de horisontella krafterna. Skarven mellan takskiva och vägg ska säkras med mekaniska anslutningar så de utvalda väggarna får de beräknade effekterna.



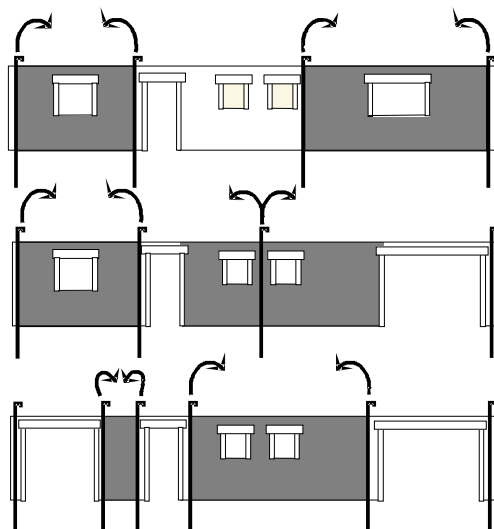
Vindkryss på överramen bildar takskivan.



Vindkryss monterat på undersidan av överramen kan bilda en styv takskiva. Eller ev, styv takbeklädning eller gångbro. Alla bakmurar och skiljeväggar ska fästas i takskivan.



Förankring gjuts ner i sockeln och spänds fast i takstolarna för att förhindra vältning.



Välj ut stabiliserande fält

Ett väggfält som bidrar till byggnadens övergripande stabilitet, kan aldrig vara längre än till det närmaste dörrhålet eller stora fönsterhål. Här ska väggens änden betraktas fri kant.

Optimera förankringens placering

Placera först och främst de primära förankringarna, de som håller väggarna på plats. Härfter placeras om nödvändigt eventuellt sekundära förankringar av hänsyn till takkonstruktionens förankring.

Utnyttja materialen optimalt

Om det av annan orsak i förväg är placerat en stålprofil i hålmuren på ett ställe, där det vill vara naturligt att placera en förankring, kan stålprofilen ofta ersätta förankringen i detta ställe.

4.2 Statik

Optimering

Planläggning, Ekonomisk optimering

Genom att använda solida grundläggande konstruktionsutformningar, allaredan i skiss-/idéfasen, kan det uppnås ekonomiska fördelaktiga lösningar, för att man särskilt i denna fas innan projektet är för avancerat, kan planlägga byggnaden och att man så långt som möjligt kan undgå extra åtgärder vid svaga konstruktionsutformningar. Man kan enkelt få en överblick av detta helt från skisserna från idéfasen. De följande principerna kan i vissa fall verka som inspiration.

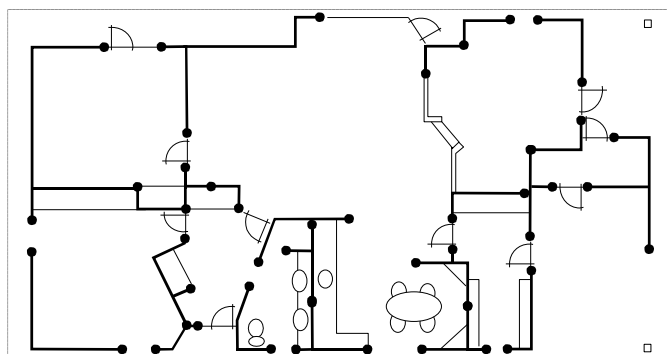
Alla typer grundplaner kan delas upp i del-grundplansfigurer, som har olika understötningsförhållande. För att optimera väggens bärförmåga, gäller det att väggen är understött så mycket som möjligt. D.v.s. utöver i toppen och botten (2-sidigt) att väggen också har en eller flera lodräta understöttningar (3- eller 4-sidigt). Därför är det särskilt viktigt att kontrollera bärförmågan för en 2-sidigt understött vägg, detta gäller också för fristående murpelare. Om bärförmågan inte är tillräcklig kan det byggas in lodräta avstyvningar, med t.ex. en stålpelare i skiljeväggen eller i hålmuren.

Det enklaste sättet att säkra väl understöttade väggfält på är att alltid använda en kombination av följande del-grundplansfigurer till konstruktion eller analys. Härmed uppnår man goda lodräta bärförmågor och i största mån undgår behovet av att använda extra åtgärder.

Ex.:



Ex.:



Dörrar och fönster placeras, där del-grundplansfigurer möts. På så sätt undviks murpelare, där det normalt ska byggas in en vind-avstyvande stålprofil. Där relativt hög bärförmåga krävs ska det vara relativt korta tvär-avstyvande väggar. Därefter projekteras snitt med höjder och avvagnings höjd.

Nu är projektet så långt kommet att de slutliga statiska beräkningarna ska utföras. Först kontrolleras stabiliteten och därefter de mest kritiska väggfälten. Det kan dock vara nödvändigt att kontrollera flera av väggfälten.

4.2 Statik

Förankring

Stabiliserande förankringar

När vältningsstabiliteten ska säkras är det normalt tillräckligt att förankra väggen för lodräta krafter vid väggändarna.

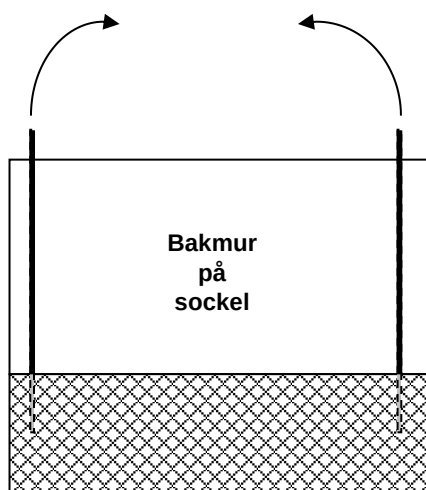
Förankringen fästs endast i fundamentet och tak.

Förankringar får inte fixeras/spikas/skrivas i väggarna, varigenom spänningar i väggarna, som uppstår från drag i förankringen, undviks.

För att säkra denna förankring är det typiskt nödvändigt att föra förankringen helt ner i betongfundamentet.

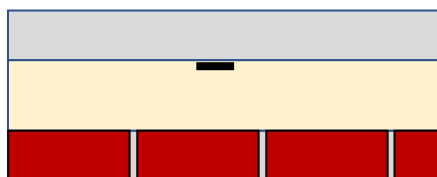
Alternativt kan skiljeväggar också förankras i genomgående bjälklag, var bjälklagens egenvikt bidrar tillräckligt. Metoden är som vid *lodrät urspårning av el-ledningar* i flexrör att bygga in en ca. 12 - 16 mm gängad stång i ett flexrör. Härmed undviker man spänningar i väggen orsakat av differentialrörelserna mellan mineraliska byggnadsdelar och stålet, när stålet belastas.

Lösningen används såväl i nybyggnation, där skiljeväggar ska ta upp stora laster, som i existerande byggnader, som ska förstärkas.

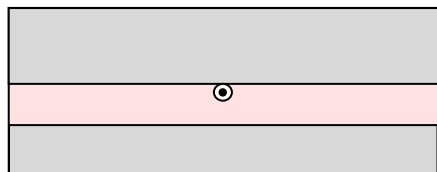


I Termoblocket används isoleringslagret till framföring av lodräta förankringar.

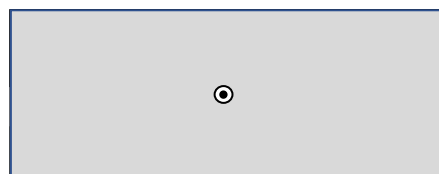
För bakmur används hålmuren till framföring av lodräta förankringar.



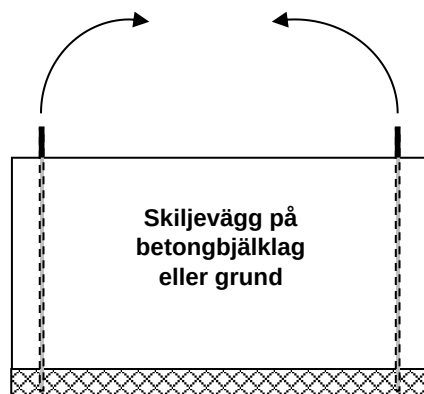
Horisontellt snitt, förankringsband, hålmur.



Horisontellt snitt, gängad stång, Termoblocket.



Horisontellt snitt, gängad stång, Celblocket.



Eftermonterade stänger monterat med kemankare i betongbjälklag är den mest precisa metoden, stängerna ska stå tät vid väggens yta.

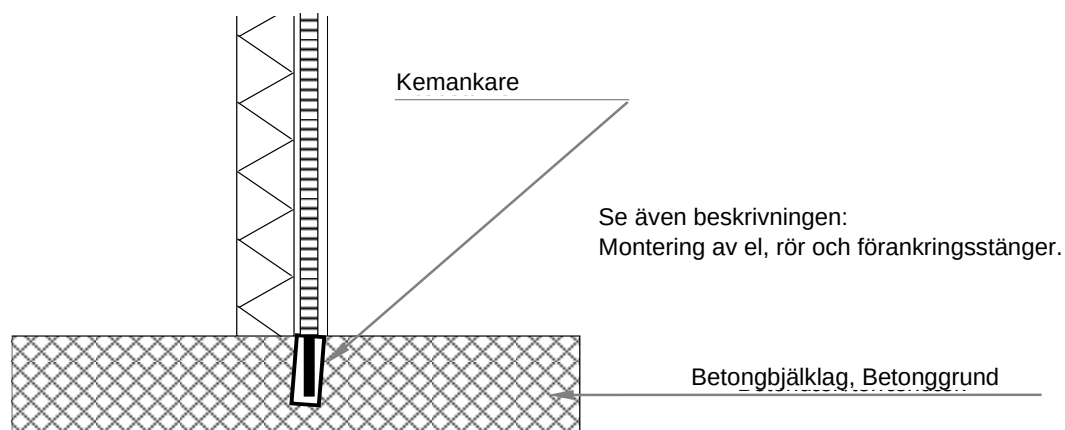
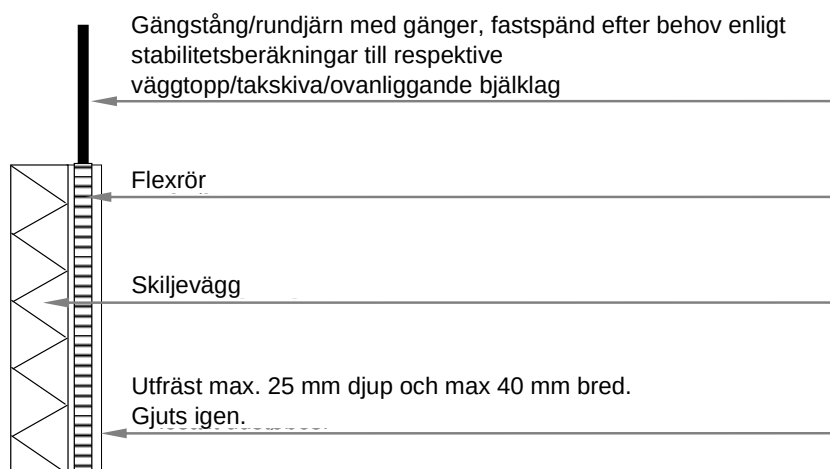
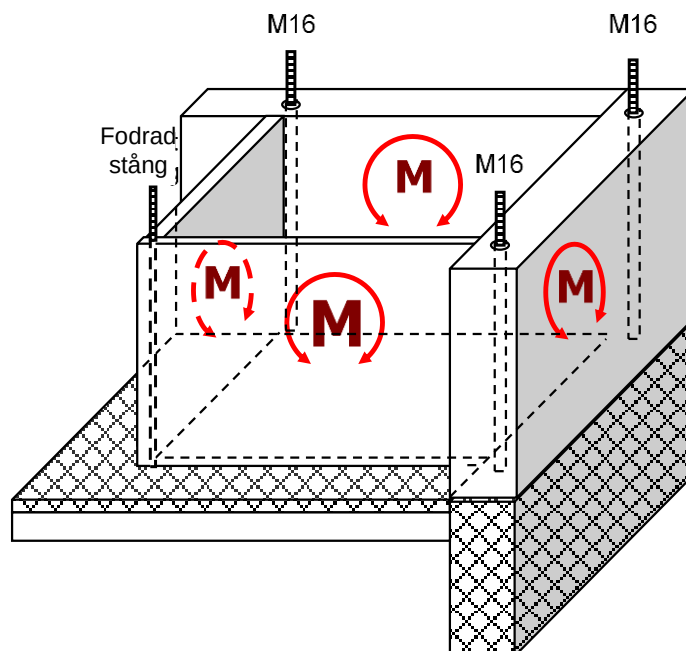


Horisontellt snitt, M10-12 gängad stång.

4.2 Statik

Förankringar i skiljeväggar

Fodrade förankringsstänger i skiljeväggar
- eftermontage
(Principiellt som för el-dragning i väggar)

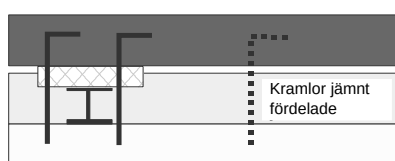
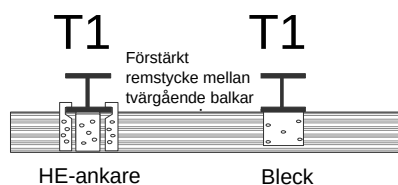


4.2 Statik

Stålpelare

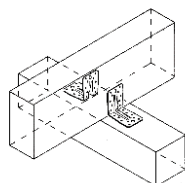
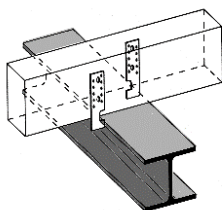
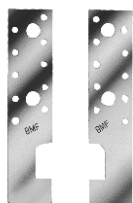
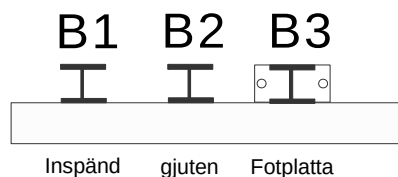
Montage av stålpelare:

Topplösning



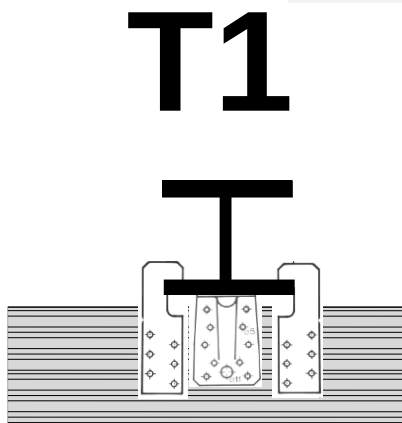
2 lodräta kramlor med max. 300 mm lodrät avstånd.

Bottenlösning

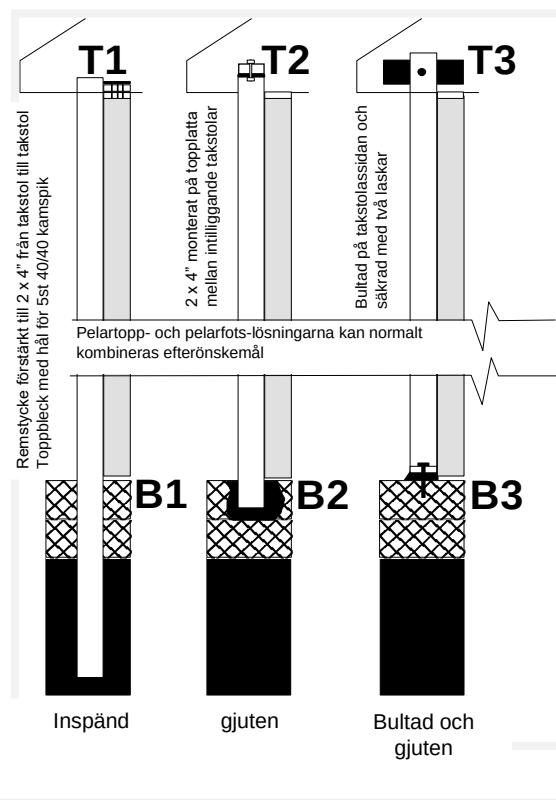


Pelaren/Balken spänds in mot remstycket med HE-135 ankare och monteras i remstycket med 4 stycken 40/40 kamspik i var ankare, spikat i remstycket.

Som mothåll mellan pelare/balk och remstycke monteras ett styck vinkelbeslag 90 – fäst med 5 stk.40/40 kamspik i rem-stycke.



Rem-stycket förstärks med 1 x 4" spik per 300 mm inklusive i bågge ändarna med 38/100.



Viktigt:

Säkra anslutningen mellan pelare och bakmur:

Det är absolut nödvändigt att pelaren har kontakt med bakmuren, särskilt mitt på väggen. Om pelaren inte kan ligga jämnt an längs bakmuren kan den ev. flyttas ut ca. 15 mm ut från bakmuren, på så sätt att där efter monterat av pelaren kan fogas/gjutas ut med bruk mellan pelare och bakmur.

4.2 Statik

Stabilitetsberäkning

Stabilitet

I detta avsnitt refererar stabiliteten till de horisontella krafterna som verkar på byggnaden. Utöver dessa krafterna verkar också lodräta krafter som det ska tas hänsyn till. Som exempel kan nämnas förankring av takkonstruktionen för upprättande vindlaster samt dimensionering av väggarnas pelare-bärförmåga. Dessa ämnen kommer inte bli behandlade i detta avsnitt.

Syftet med stabilitet i detta sammanhang är att leda de horisontella krafterna, som verkar på byggnaden, ner till fundamentet.

För att uppnå ett stabilt system är det en förutsättning att takkonstruktionen/bjälklagen verkar som en styv skiva som kan leda de horisontella krafterna ut till de stabiliserande väggarna.

Den horisontella lasten ska på så sätt kunna överföras till de stabiliserade väggarna genom skarven mellan skivan och väggen toppen.

Vid val av de stabiliserande väggarna ska det avses att uppnå en jämn fördelning över hela byggnadens längd. En lämplig fördelning kan till exempel säkras genom att dela upp huset i 3 lika stora sektioner där var och en av de 3 sektionerna ska vara självständigt stabila, d.v.s. att varje sektion ska kunna ta upp 1/3 av de totala horisontella lasterna. Om en stor del av de stabiliserande väggarna är koncentrerade i ena änden av byggnaden kommer en skevvridning uppstå, som kommer ge ett tilläggsmoment som ska ingå i stabilitetsberäkningarna.

Om det önskas en mer djupgående förklaring på begreppet stabilitet så hänvisar vi till Utformning av murverkskonstruktioner enligt Eurokod 6, Tomas G & Miklos Molnars

Väggelementet: Stabiliserande väggar

Typiska är där en övre gräns för vägglängder av lättbetongväggar. Stabiliserande väggar får inte räknas längre än 2 gånger höjden, vilket normalt är 5 m. Då vi i våra beräkningstabeller, inte har lodräta laster på väggen, väljer vi att gå upp på en längd av 7 m för Väggelementet. Om det verkar väsentliga lodräta laster på väggen, eller vid vägglängder på över 5 m, ska det säkerställas att det inte sker skjuvbrott i väggen med hjälp av nedanstående formel gällande för knäckta tvärsnitt:

$$\tau_d = (G + P_d \bullet (L - L_e) + F) / (h \bullet t) \leq f_{vd}, \text{ f}_{vd} = 0,4/1,7 = 0,24 \text{ MPa för Väggelementet.}$$

För en förklaring av de olika faktorerna som ingår i formeln, se avsnitt om vältning.

Blocket (murverk): Stabiliserande väggar

Då Celblocket och Mutliplattan betraktas som murverk, så faller det inte omedelbart under begränsningen med att de stabiliserande väggarna icke får räknas längre än 2 gånger höjden. I våra beräkningstabeller går vi därför upp på en vägglängd på 7 m för dessa två typer. Om det verkar väsentliga lodräta laster på dessa väggar så ska det dock säkerställas att det inte sker skjuvbrott i väggen med hjälp av nedanstående formel gällande för knäckta tvärsnitt:

$$V_{ed} = (G + P_d \bullet (L - L_e) + F) \leq A_b \bullet f_{vd}, \text{ (EC 6-1-1 6.2 og NCI vedr. 3.6.2 (3), (4) og (6))}$$

$k_m = 0,20$ för lättbetong

A_b = byggstenens tvärsnittsarea i det snitt där det största möjliga antalet stötfogar passerar, d.v.s.:

$$A_b = \frac{1}{2} \bullet h \bullet t, \text{ h = väggens höjd och t = väggens tjocklek. } \frac{1}{2} \text{ svarar till stötfogar i vartannat skift.}$$

$f_{vd} = \text{Max (1,5 MPa eller } k_m \bullet f_b / \gamma_m), \text{ minsta värde används}$

$\gamma_m = 1,80$

För en förklaring av de olika faktorerna som ingår i formeln, se avsnitt om vältning.

4.2 Statik

Stabilitetsberäkning

Laster, tvärstabilitet

Den dimensionerande vindlasten vid takkanten beräknas enligt:

Vindlast från tak samt väggens översta halva del. Summan härifrån räknas överfört till takskiva: V_{ed} [kN/m].

V_{ed} är den dimensionerande vindlast tvärsgående ges av: $V_d = \gamma \cdot q_{p(z)} \cdot c \cdot A$ [kN],

Där γ är partialkoefficienten för vind, $\gamma = 1,5$ i formel 6.10b

$q_{p(z)}$ är det maximala karakteristiska hastighetstrycket.

C är den samlade formfaktorn för vinden.

A är den vindpåverkade arean

Den dimensionerande kraften V_{ed} fördelas ut på de stabiliserande väggarna och bärförmågan på dessa säkerställs m.h.t. vältning och glidning. Kom också ihåg att kontrollera pelar-bärförmågan för lodrät last.

Laster, längdstabilitet

Gavelarea A [m²] beräknas som area av gavelspets + area av väggfält med höjden = halva delen av vägghöjden.

Vindlasten i längdriktningen beräknas som: $V_{d,gavel} = \gamma \cdot q_{p(z)} \cdot c \cdot A$ [kN],

Den dimensionerande kraften V_d fördelas ut på de stabiliserande väggarna och bärförmågan på dessa säkerställs m.h.t. vältning och glidning. Kom också ihåg att kontrollera pelar-bärförmågan för lodrät last.

4.2 Statik

Stabilitetsberäkning

Dimensionering av väggfält för vältnings

För att förbättra bärförmågan av ett väggfält m.h.t. vältnings kan man med fördel förankra väggen i den ände var vindlasten angriper. Förankringar gjuts in i fundamentet.

Hållband böjs runt takbalk och monteras till takkonstruktionen.

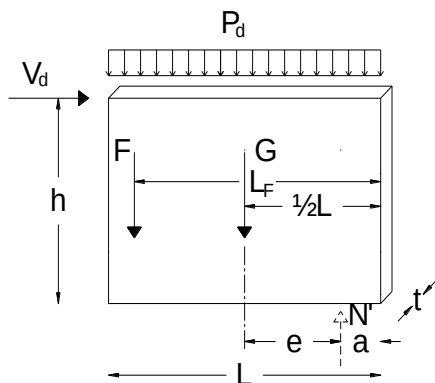
I förbindelse med montering av hållband görs en effektiv åtstramning av hållbanden.

Vindlasten vill försöka vända väggfälten. Vindlasten ger ett moment i väggen som tas upp genom att flytta den vertikala reaktionen under väggen ut till ena sidan med excentriciteten e . Om excentriciteten blir för stor, hamnar reaktionen utanför väggen och väggen välter.

När excentriciteten når en viss storlek, $e > L/6$ vill väggen vipa upp omkring det nedersta hörnet, motsatt vindlasten, och en eventuell förankring vill träda i kraft och hjälpa till med att hålla väggen på plats. För att detta fall se nästa sida. Tryckspänningen vill fördela sig som en jämt fördelad spänning.

Om $e \leq L/6$ vill tryckspänningen under väggen fördela sig som en trekantsspänning över hela väggens längd, se nästa sida. I detta fall verka förankringen inte och förankringen får först ett värde när väggen vippar. Alternativt ska det användas en förspänningskraft på väggen. Detta är inte behandlat i detta materialunderlag.

Vi bestämmer a genom att säga att momentet från vinden ska vara lika med momentet från den vertikala lasten. Vi inkluderar förankringen som utgångspunkt.



Data:

P_d = Dimensionerande linjelast på väggen

V_d = Dimensionerande vindlast på väggen

F = Dimensionerande förankringskraft

G = Dimensionerande egenvikt av väggen, $g=0,9$ för formel 6.10b

N' = Resultant från samlad vertikal last

a = Avstånd från kant av vägg till vertikal reaktion

t = Väggs tjocklek

h = Väggs höjd

L = Väggs längd

L_F = Längd från kant till väggs förankring

Momentjämvikt:

$$0 = V_d \cdot h - F \cdot (L_F - a) - G \cdot (\frac{1}{2}L - a) - P_d \cdot L(\frac{1}{2}L - a)$$

Bryt ut a :

$$a = (-V_d \cdot h + F \cdot L_F + G \cdot \frac{1}{2}L + P_d \cdot L \cdot \frac{1}{2}L) / (F + G + P_d \cdot L)$$

Om a blir negativ, välter väggen. Om a får ett positivt värde kan vi bestämma excentriciteten:

$$e = \frac{1}{2}L - a, \quad \text{Om } e \geq L/6 \text{ vippar väggen, och förutsättningarna är uppfyllda.}$$

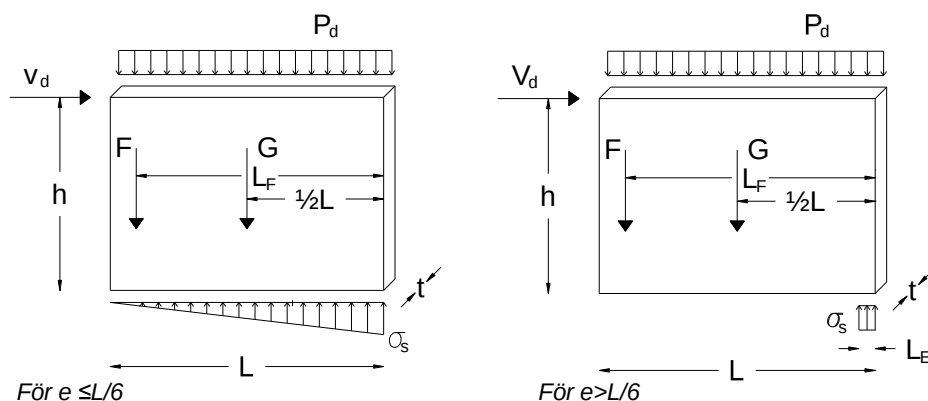
Om $e < L/6$ väggen vippar inte, och förankringen träder inte i kraft. Beräkningen genomförs igen utan förankring. Totala vertikala lasten, N , är alltså exklusive F .

Det är tillåtet att inkludera en del av förankringen, så att väggen precis vippar.

4.2 Statik

Stabilitetsberäkning

Spänningsfördelning under väggen:



Om $e \leq L/6$ vill tryckspänningen under väggen fördela sig som en trekantsspänning över hela väggens längd, se skiss, och det måste säkerställas att följande är uppfyllt:

$$\sigma_s = N / A + M / W = N_d / (t \cdot L) + M_d / (1/6 \cdot t \cdot L^2) < \begin{cases} f_k / \gamma_m & \text{blokke, } \gamma_m = 1,80 \\ 0,8 \cdot f_{ck} / \gamma_m & \text{vægelement, } \gamma_m = 1,70 \end{cases}$$

Om $e > L/6$ knäckt tvärsnittet, väggen vippar, och det vill förekomma en rektangulär spänningsfördelning, som angivits på skissen. Den här spänningen kommer verka över den effektiva arean som ges vid den effektiva längden multiplicerat med tjockleken.

Den effektiva längden, L_e , ges av:

$$L \geq L_e = 2 \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot L - e \right) = 2 \cdot a$$

Den totala vertikala kraften ska kunna tas upp på den effektiva arean: $A_e = t \cdot l_e$

$$\text{Det kontrolleras att: } \sigma_s = N_d / (A_e) \leq \begin{cases} f_k / \gamma_m & \text{blokke, } \gamma_m = 1,80 \\ 0,8 \cdot f_{ck} / \gamma_m & \text{vægelement, } \gamma_m = 1,70 \end{cases} \text{ [MPa].}$$

Bärförmåga av väggfält till skärm:

Vi önskar att bestämma den maximala bärförmågan av väggfältet m.h.t. horisontell last. För att uppnå denna bärförmåga så önskar vi en så stor excentricitet som möjligt. Vi väljer att säga att vi har ett knäckt tvärsnitt $e \geq L/6$, och förutsatt att a varierar med längden. Detta väljs för att utnyttja kohesionen, vid bland annat murbruksfogar, bäst möjligt. Vi definierar a som:

$a = 1/20 \cdot L$ för väggar $< 3,5$ m,

$a = 1/10 \cdot L$ för väggar $> 3,5$ m.

Den effektiva längden ges av: $L_e = 2 \cdot a$

Vi förutsätter på så sätt att ingen horisontell last verkar på väggen och att förankringskraften samt egenvikten är känd. Då det är formel 6.10b vi räknar med så ska egenvikten multipliceras med $\gamma = 0,9$ för att göra den dimensionerande.

Förankringskraften verkar vid kanten av väggen om $L_F = L$

Då allt detta är känt, kan vi bestämma den maximala vindlasten som verkar på väggen:

Den maximala vindlasten ges då av:

$$V_d = (G \cdot (\frac{1}{2} \cdot L - a) + F \cdot (L - a)) / h \text{ [kN]}$$

Det ska säkerställas att den horisontella kraften kan överföras i väggens topp samt att väggen kan överföra den horisontella lasten till fundamentet i form av glidning.

4.2 Statik

Stabilitetsberäkning

Glidningsundersökning

Stabiliserande väggar ska kontrolleras för glidning. Om väggarna är placerade på en murbruksfog kan det räknas med ett kohesionsbidrag cd samt ett bidrag från friktion μ_d .

Om väggarna är placerade på murpapp/fuktspärr kan det uteslutande räknas med ett friktionsbidrag, μ_d , såvida det används lim/papp/lim-lösning för väggelement på betong.

Friktionsbidraget ges ut ifrån en friktionskoefficient multipliceras med den totala horisontella lasten från väggen.

Kohesion, c , samt friktionskoefficient, μ , införs dimensionerande.

Stabiliserande väggar med kohesionsbidrag:

Glidningsbidrag från stabiliserande vägg:
$$V_{Rd} = c \cdot t \cdot L_e + N_d \cdot \mu \text{ [kN]}$$

Om $e \leq L/6$ blir L_e = hela väggens längd.

Om $e > L/6$ bestäms L_e som beskrivits tidigare.

Stabiliserande vägg utan kohesionsbidrag:

Glidningsbidrag från stabiliserande vägg:
$$V_{Rd} = N_d \cdot \mu \text{ [kN]}$$

Tillstöttande väggar kan också ge ett bidrag till glidningskapaciteten. Det räknas normalt en max längd på den tvärgående väggen på $8 \cdot t$.

Om $V_{Rd} \geq V_d$, då är glidningen OK.

Om $V_{Rd} < V_d$, då är glidningen inte OK, det är därför nödvändigt att placera glidningsbeslag,

glidningsbeslag dimensioneras för kraften $V_{beslag} = V_d - V_{Rd}$

Som glidningssäkring kan också eventuella tvärväggar räknas med.

I våra lastkapacitetstabeller förutsätter vi att där alltid ska sättas glidningssäkring i väggar över 4,0 m. Detta beror på att tabellerna anger en max bärförmåga för vindlast, men det kan också användas för mindre vindlast. Detta vill ge en teoretisk möjlighet för att väggen glider väck innan väggen vippar och förankringen träder i kraft. Detta blir endast aktuellt för väggar över en viss längd samt väggar på murpapp, då väggar på murbruksfog vill erhålla ett bidrag från kohesion över hela vägglängden.

4.3 Lättbetong va. Kalksandsten

Statik

Stabilitetsberäkning enligt Eurokod 6

Grundläggande jämförelse av stabilitetskapacitet för Lättbetong 535 och kalksandsten, vältning.

Tunga väggar stabiliseras naturligtvis mest, men tillför man en förankring i lättbetong väggen så blir stabiliteten betydligt större i lättbetongväggen, se tabell 1 nedan.

Beräkningsförutsättningar i exemplet:

De två typerna av material är beräknade enligt samma normer som bägge hör till och de har samma geometri, yttre last (i detta fall ingen yttre last). I beräkningsexemplet är den enda skillnaden, mellan väggarna, respektive materials egenvikt. Väggarna är beräknade med fokus på att uppnå maximal stabilitet (minsta möjliga tryckzon = $2 \cdot x$).

Utanför beräkningen ligger beräkning av spänningen i tryckzonen samt glidning, som också skall kontrolleras på lika villkor för bägge materialen. Traditionellt används förankring med en kapacitet på 5 – 10 kN, när det räknas på enfamiljshus och andra mindre byggnader men få våningar. I beräkningsexemplet används det 10 kN respektive 20 kN i förankringskraft, detta för att visa de riktigt höga styrkorna som går att uppnå i lättbetongväggar.

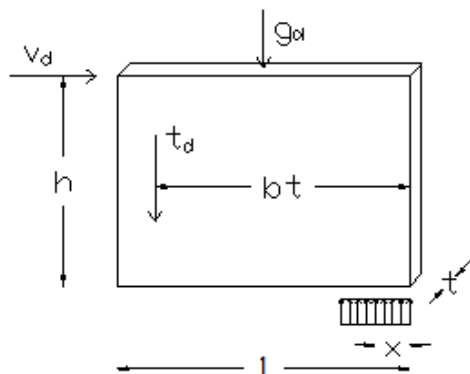
Andra förhållanden, såsom permanent last på väggen, ökar kapaciteten motsvarande för båda materialen.

Info: Förankringen kan även vara i form av t.ex. mötande tvärvägg eller en reaktion från en balk (permanent egenlast).

Slutsats:

Lättbetong kan lätt konkurrera stabilitetsmässigt med kalksandsten, bara där används förankringar. I nedanstående exempel är lättbetongväggen upp till 3 gånger starkare. Andra väggjocklekar och förankringskrafter kan dimensioneras individuellt efter behov enligt Eurokod 6.

Härmed in- och utdata samt formeln bakom:



Stabiliserande kraft

$$V_d = (t_d \cdot (b_t - x) + g_d \cdot (0,5 \cdot L - x)) \cdot 10^2 / h$$

Partialkoefficient för egenlast $\gamma_{Gj,inf} = 0,9$

Partialkoefficient för vindlast $\gamma_{Q,1} = 1,5$

Vägg	Höjd h	Längd l	Tjocklek t	Densitet	Avstånd till förankring b_t	x	Egenvikt	Övrig last	Total last g_d	Förankring t_d	Stabiliserande kraft V_d
	[m]	[m]	[mm]	[kN/m³]	[m]	[m]	kN	kN/m	kN	kN	kN
Kalksandsten, ingen förankring	2,50	2,50	150	20,00	0,00	0,10	16,88	0,00	16,88	0,00	7,70
Lättbetong, ingen förankring	2,50	2,50	150	5,25	0,00	0,10	4,43	0,00	4,43	0,00	2,00
Lättbetong, 10 kN förankring i änden	2,50	2,50	150	5,25	2,50	0,10	4,43	0,00	4,43	10,00	11,60
Lättbetong, 20 kN förankring i änden	2,50	2,50	150	5,25	2,50	0,10	4,43	0,00	4,43	20,00	21,20

Tabell 1. Beräkningar är utförda enligt Eurokod 6 – stabilitetsstabilitet för lättbetong 535 och kalksandsten, vältning.

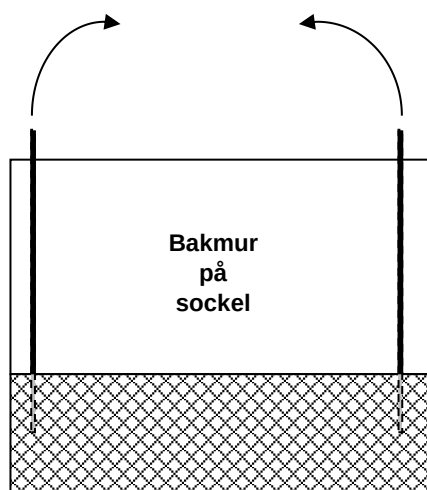
4.3 Lättbetong va. Kalksandsten

Förankring

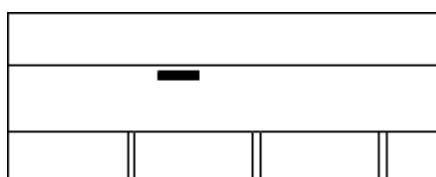
Stabiliserande förankringar

När vältningsstabiliteten ska säkras är det normalt tillräckligt att förankra väggen för lodrät kraft vid väggändarna. Där används normalt hålbånd i hålmuren. Förankringen fästs endast i fundamentet och i tak. Förankringen får inte fixeras/spikas/skrivas i väggarna, varigenom spänningar i väggen från drag i hålbanden undviks.

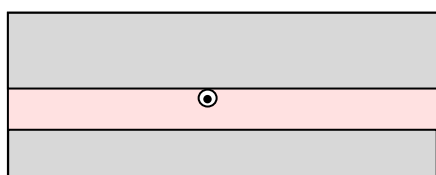
För att säkra denna förankring är det vanligtvis nödvändigt att föra förankringen helt ner i betongfundamentet.



Vid bakmurar används hålmuren till framföring av lodräta förankringar.

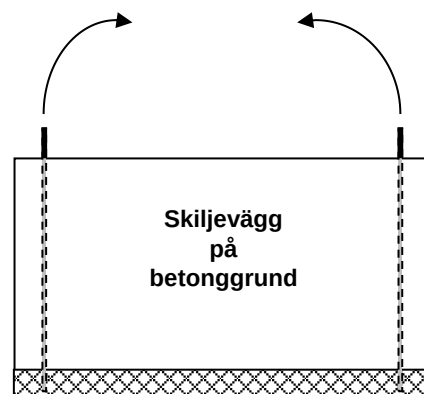


Horisontellt snitt, hålbånd.



Horisontellt snitt, gängad stång.
H+H Termoblocket.

Alternativt kan skiljeväggar även förankras i genomgående bjälklag eller grund där deras egenvikt bidrar tillräckligt. Metoden är som vid lodrät utfräsning av el-ledningar i flexrör, att bygga in en ca. 12 – 16 mm gängad stång i ett flexrör. Härmed undviker man spänningar i väggar, orsakat av differentiella rörelser mellan de mineraliska byggnadsdelarna och stålet när stålet belastas. Lösningen används såväl i nybyggnation där skiljeväggar ska ta upp stora laster som i existerande byggnader där det ska förstärkas.



Eftermonterad stänger med kemankare i betonggrund är den mest exakta metoden då stängerna ska stå tätt mot väggens yta.

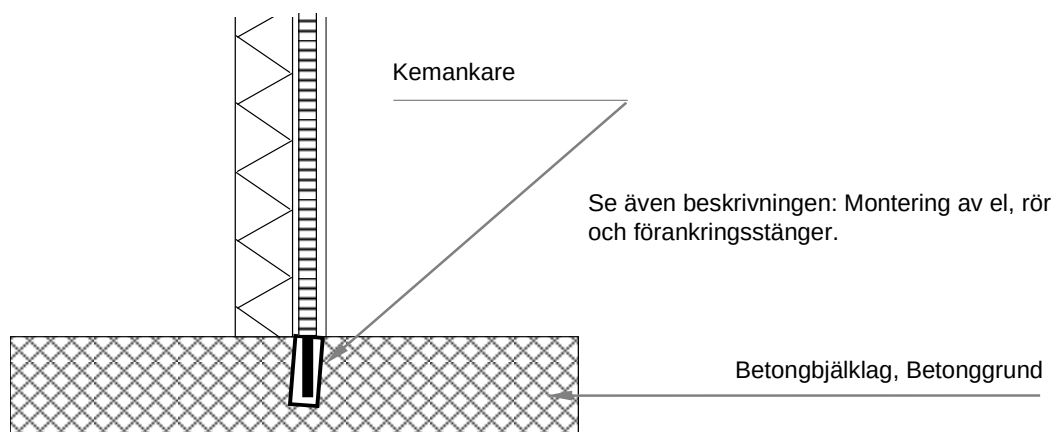
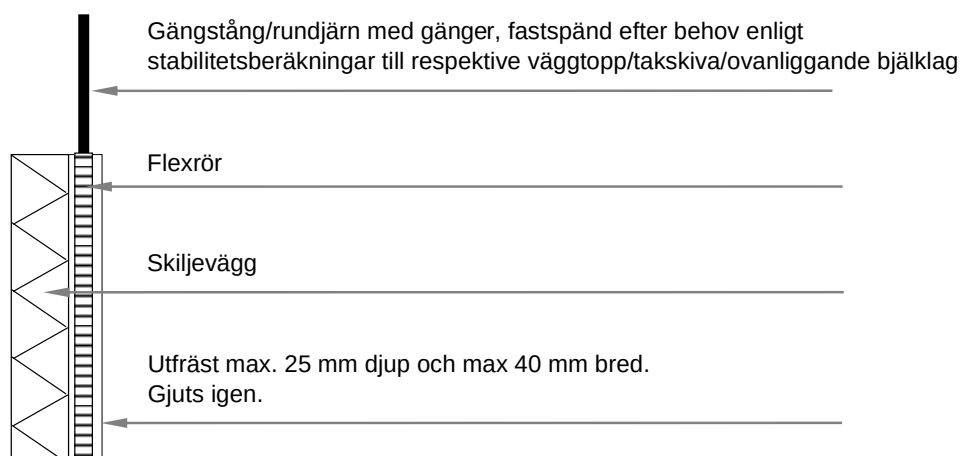
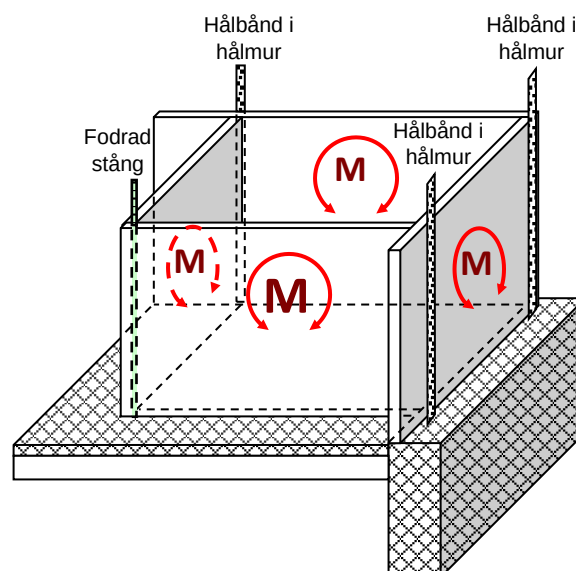


Horisontellt snitt, M10-12 gängad stång.

4.3 Lättbetong va. Kalksandsten

Förankringar i skiljeväggar

Fodrade förankringsstänger i skiljeväggar
- eftermontage
(Principiellt som för el i väggar)



4.3 Lättbetong va. Kalksandsten

Montering av el, rör och förankringsstänger

Bakgrund

Spår får inte göras parallellt med väggens teoretiska brottlinje eftersom brottlinjerna är väggens bas för dimensionering och väggens tvärsnitt inte får minska där. Likaså får inte spår läggas vågrätt eftersom detta reducerar väggens tvärsnitt och påverkar därför bärformågan och stabiliteten.

ANM: Det ska alltid rådfrågas med respektive byggingenjör om saken innan det slutligen läggs in el-rör i väggarna. Det kan endast användas horisontella spår i ickebärande och stabiliserande väggar efter avtal med behörig rådgivare.

Ljud

El-installationer i lägenhetsavskiljande väggar ska utföras så att det inte kan förekomma ljudläckage genom dessa. Eldosor måste placeras minst 10 gånger isoleringstjockleken vid väggfjocklekar < 100 mm (70 mm isolering = 700 mm mellan dosorna). Vid väggfjocklekar ≥ 100 mm, där dosorna endast är försänkta ca. halvägs in i väggen, bortfaller detta krav förutsatt att väggen är hel i den innersta halvan. Undvik att genomföra genomgående installationer i lägenhetsavskiljande väggar, eftersom dessa kan fungera som transmissionsvägar för ljudutbredning. Se också *ljudisolering dubbelvägg i småbostadshus*.

Utförande

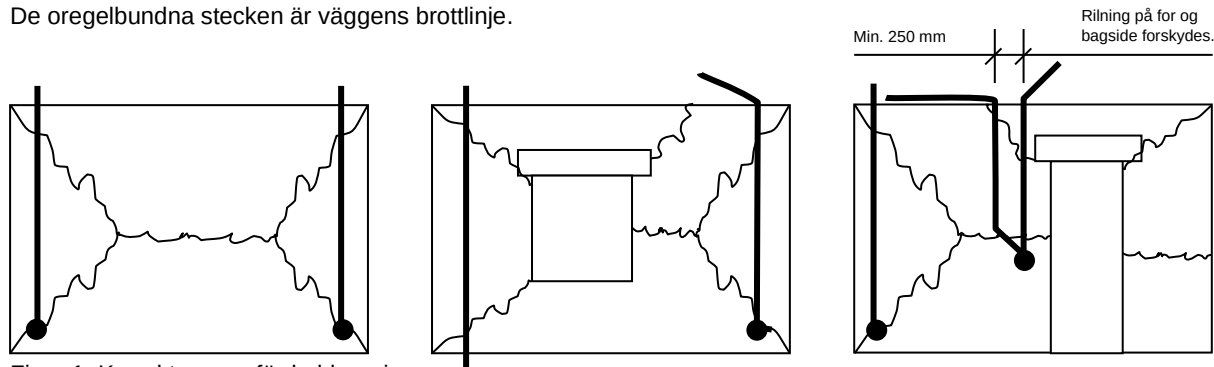
Uträsning av spår och eftergjutning av dessa utförs normalt sett under installationsentreprenaden. Uträsning, som utförs med ett skarpt skärande verktyg, får endast utföras lodrätt en meter i taget och endast från väggens ena sida. Spårjupet får utan närmare inspektion vara max 25 mm och max 50 mm bred. I begränsad omfattning måste man dock fräsa ut för eldosor och brytare.

Innan lagning borstas spåret grundligt från damm och därefter fuktas ordentligt. Lagning utförs med "krympningsfri" cementbruk (cement och sand), blandningsförhållande 1:5 och ska vara plan med väggytan.

Om rör förs in i den nedre delen av väggen ska rörhålen borras ut.

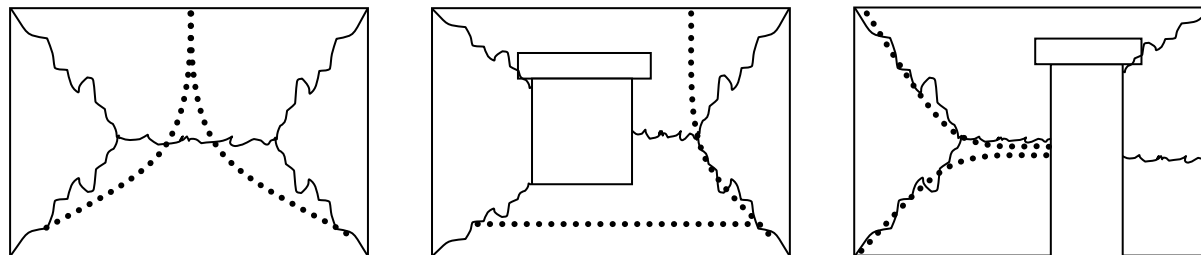
Korrekt = — eldragning korrekt genomförd i förhållande till väggens brottlinjer.

De oregelbundna stecken är väggens brottlinje.



Figur 1. Korrekt genomförd eldragning.

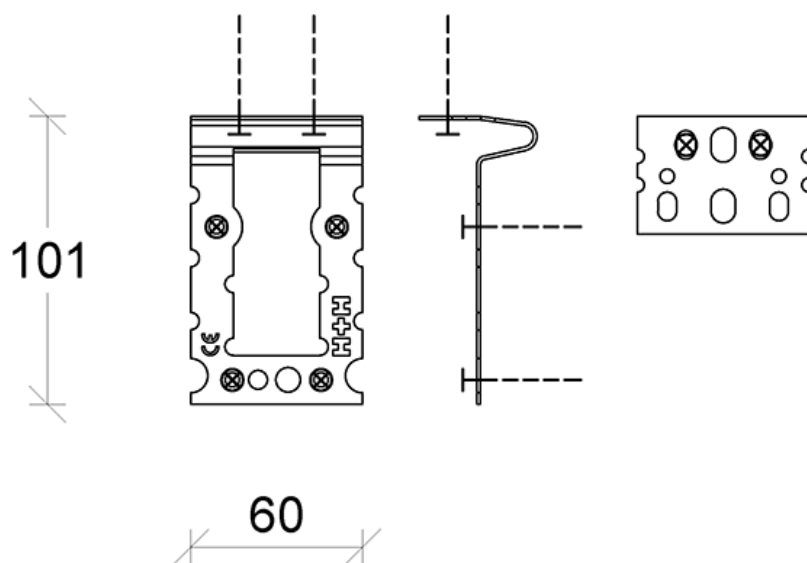
Fel = Eldragningen felaktigt genomförd i förhållande till väggens brottlinjer.



Figur 2. Felaktigt genomförd eldragning.

4.4 H+H Beslag och montering

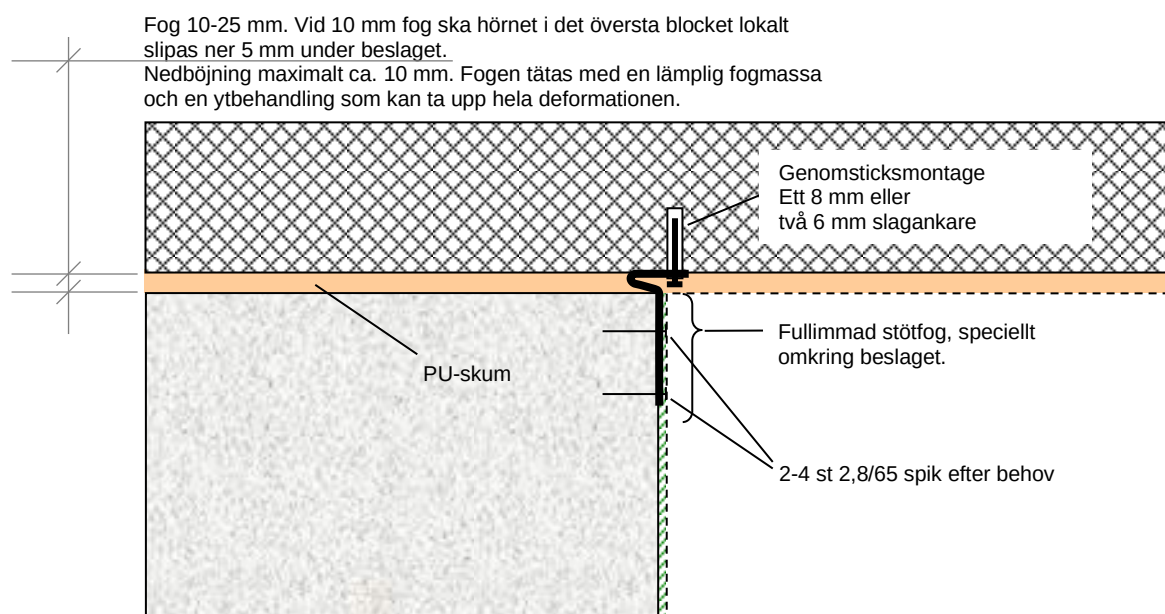
H+H Fjäderbeslag



Användningsområde: Miljöklass MX1
Produktoptimering under 2018

Bärförmåga tvärs väggen (förankring av väggens ovansida)		
Fjäderbeslag c. 0,6 m	Två 6 mm skruvar*	En 8 mm skruv*
Vid 1 mm deformation	1,00 kN/m	0,75 kN/m
Vid 3 mm deformation	1,00 kN/m	1,00 kN/m

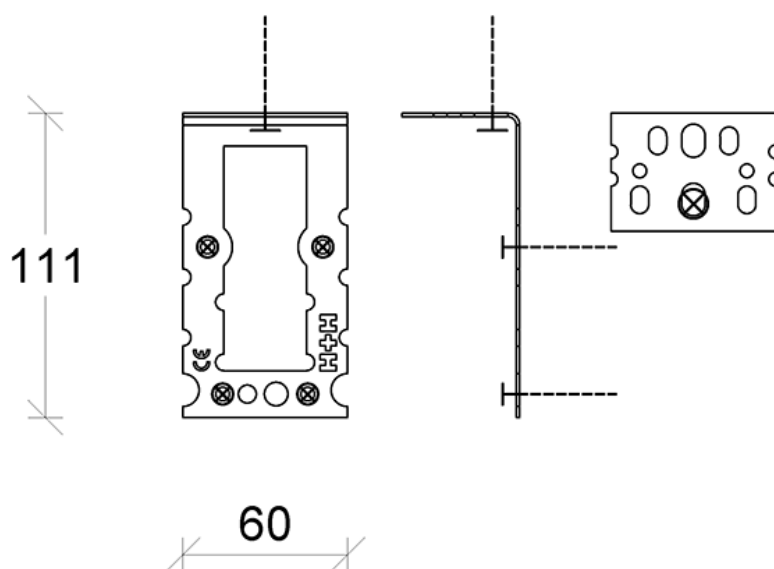
*: Hållfasthet enligt respektive leverantörs
deklarationer.



Slutlig hållfasthet i liggfogen erhålls via limmet när det har härdet.
Därför ska det vara fullimmat omkring beslagets alla sidor.

4.4 H+H Beslag och montering

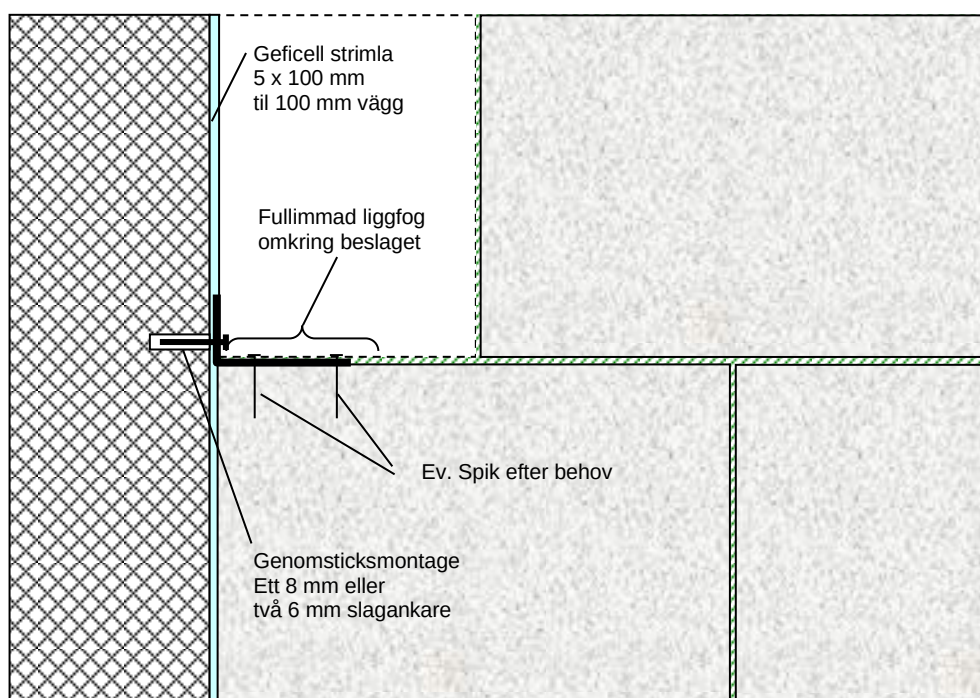
H+H Vinkelbeslag



Användningsområde: Miljöklass MX1
Produktoptimering under 2018

Bärförmåga tvärs väggen (förankring av väggens sida)		
Vinkelbeslag c. 0,6 m	Två 6 mm skruvar*	En 8 mm skruv*
Vid 1 mm deformation	1,00 kN/m	0,75 kN/m

*: Hållfasthet enligt respektive leverantörs
deklarationer.



Slutlig hållfasthet i liggfogen erhålls via limmet när det har härdet.
Därför ska det vara fullimmat omkring beslagets alla sidor.
Om man vill ha snabbare stabilitet kan man komplettera med spik som
stöttar på beslagets båda invändiga sidor.

4.5 H+H Termokramla

Användning

Skiljeväggars förankring i H+H Termoblocket och Celblocket

H+H Termokramla används till att bygga samman skiljeväggar och ytterväggar som mekanisk förbindelse, där de inte monteras i förband.

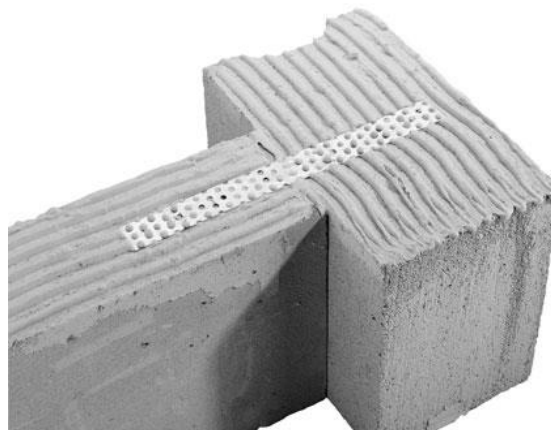
H+H Termokramla är en profilerad 0,8 mm tjock stålkramla som monteras i liggfogar. Kramlan monteras i H+H Blockfix i takt med murning av skiljeväggar.

Varje kramla kan vid ett förankringsdjup på 150 mm ta upp dragkrafter på:

- 2,25 kN i densitet 375 kg/m³
- 1,65 kN i densitet 275 kg/m³

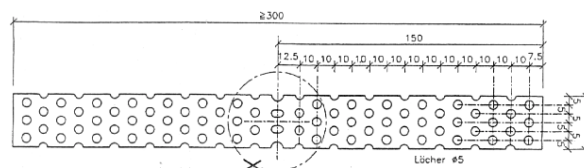
Kramlorna fördelas jämnt över skarven. Normalt används första kramlan 400 – 800 mm över golvet. Härfter per ca. 400 mm, normalt 5 stycken kramlor per skiljevägg. Det kan kompletteras med ytterligare kramlor efter behov.

Antal kramlor beslutas av projektets rådgivare.



Termokramlor i H+H Termoblocket

Vid vägg-topp, balk-ändar, våningsavskiljare/bjälklag etc. används Termokramlorna som robusthetskramlor. Här monteras Termokramlorna med ett förankringsdjup på 100 mm i H+H Termoblocket 400 och 70 mm i Termoblocket 460, i respektive fasadmur och bakmur, se mer information i arbetsanvisningen för H+H Termoblocket.



4.6 Kramlor

Användning, antal och storlek

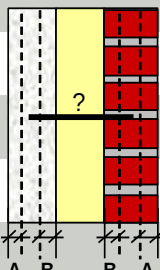
Kramlor för Mutiplattan och Väggelement, rivfri, används till att förankra två väggar i en hålmur bestående av en bakmur Mutiplattan/Väggelementet limmat med Blockfix/Elementfix och fasadmuren av byggsten murat med normalbruk enligt SS/EN 1996. Kramlorna är i överensstämmelse med kraven i SS/EN 845-1, Murverkstillbehör – Krav – Del 1: Kramlor, dragband, balkskor och upplagskonsoler.

Användning och exponeringsklass

H+H Blockkramla och H+H Väggelementkramla kan användas till exponeringsklass MX3 – Exponerat för fukt och vattenpåverkan plus frost/tö-cyklar. H+H Blockkramla och H+H Väggelementkramla rekommenderas vanligtvis inte att användas i exponeringsklass MX4 – Exponerat för saltmättad luft eller havsvatten och MX5 – i en aggressiv kemisk miljö.

Val av teoretisk storlek på kramlor beroende på hålrummets storlek

8"	40	Hålrum i mm	120	100	108
9"	65	Hålrum i mm	145		
10"	90	Hålrum i mm	170		
11"	115	Hålrum i mm	195		
12"	140	Hålrum i mm	220		
13"	165	Hålrum i mm	245		
14"	190	Hålrum i mm	270		
15"	215	Hålrum i mm	295		
16"	240	Hålrum i mm	320		



A: Min. 25 mm
B: Min. 40 mm

[mm]

Tabell 1. Val av teoretisk storlek på kramlor beroende på hålrummets storlek.

Se H+H's produktsortiment på www.hplush.se

4.6 Kramlor

Antal och storlek

Beräkningsmässig förankringsstyrka i kN/m²

Beräkningsmässig förankringsstyrka i bakmur av lättbetong för varierande hålrum och kramlans diameter:

Hålrum, mm	110		140		160		200		260	
Antal pr. m ²	Ø3	Ø4	Ø3	Ø4	Ø3	Ø4	Ø3	Ø4	Ø3	Ø4
4 stk.	1,16	1,55	1,49	2,19	1,47	2,19	1,26	2,19	0,94	2,19
5 stk.	1,45	1,94	1,87	2,74	1,84	2,74	1,58	2,74	1,18	2,74
6 stk.	1,73	2,32	2,24	3,28	2,21	3,28	1,90	3,28	1,41	3,28
7 stk.	2,02	2,71	2,61	3,83	2,58	3,83	2,21	3,83	1,65	3,83
8 stk.	2,31	3,10	2,98	4,38	2,94	4,38	2,53	4,38	1,88	4,38

Tabell 1. Beräkningsmässig förankringsstyrka beräknat utifrån ett 10 x 5 m väggfält. [kN/m²].

Kramlor med horisontella fogar per 200 mm		
Antal per m ²	Per skift i fasadmuren	Teoretisk max. avstånd i mm
4 stk.	3	1250
5 stk.	3	1000
6 stk.	3	833
7 stk.	3	714
8 stk.	3	625

Tabell 2A. Teoretiskt avstånd mellan kramlor [mm].

Kramlor med horisontella fogar per 400 mm		
Antal per m ²	Per skift i fasadmuren	Teoretisk max. avstånd i mm
4 stk.	6	625
5 stk.	6	500
6 stk.	6	416
7 stk.	6	357
8 stk.	6	313

Tabell 2B. Teoretiskt avstånd mellan kramlor [mm].

Kramlor med horisontella fogar per 600 mm		
Antal per m ²	Per skift i fasadmuren	Teoretisk max. avstånd i mm
4 stk.	6	417
5 stk.	5	333
6 stk.	4	278
7 stk.	3	238
8 stk.	3	208

Tabell 3A. Teoretiskt avstånd mellan kramlor [mm].

4.6 Kramlor

Antal och storlek

Montering

Kramlor monteras samtidigt som uppförandet av Multiplattan/Väggelement. Täcksiktet ska vara min. 25 mm, se punkt A i tabell 1. Inmuringslängden ska vara min. 40 mm, se punkt B i tabell 1. Kramlans längd ska vara min. 80 mm + hålrums. Kramlan ska monteras med fall mot fasadmur. Antal kramlor och dimensionering fastställs enligt SS/EN 1996, min. 4 st. kramlor per m².

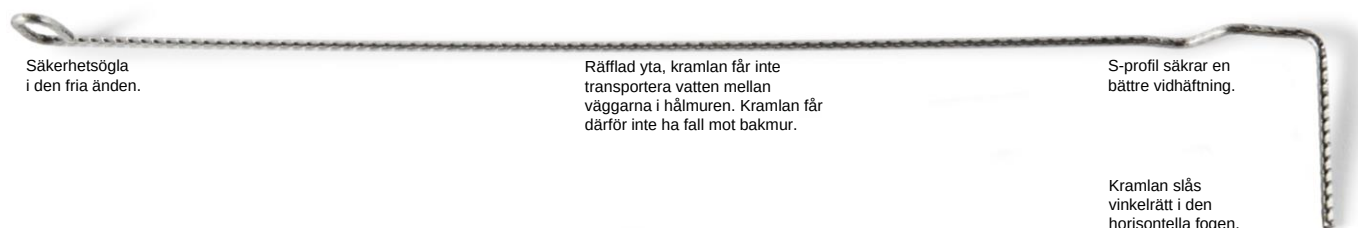


Bild 1. Patenterad Blockkramla, räfflad, rivfri, med S-profil.

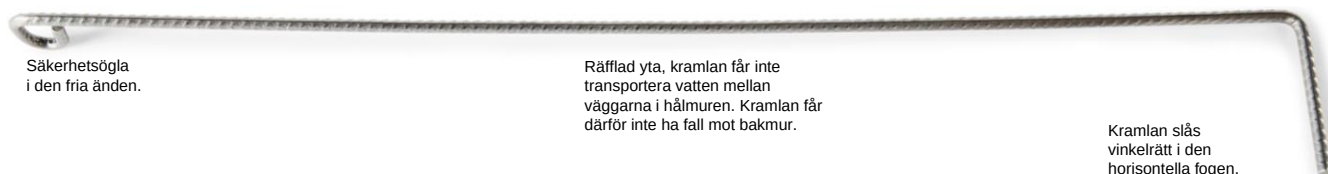


Bild 2. Multiplattakramla, räfflad, rivfri.



Bild 3. Väggelementkramla, räfflad, rivfri.

4.7 Montering av el, rör och förankringsstänger

Installationer i lättbetongsväggar

Bakgrund

Spår får inte göras parallellt med väggens teoretiska brottlinje eftersom brottlinjerna är väggens bas för dimensionering och väggens tvärsnitt inte får minska där. Likaså får inte spår läggas vågrätt eftersom detta reducerar väggens tvärsnitt och påverkar därför bärförmågan och stabiliteten.

ANM: Det ska alltid rådfrågas med respektive byggingenjör om saken innan det slutligen läggs in el-rör i väggarna. Det kan endast användas horisontella spår i ickebärande och stabiliserande väggar efter avtal med behörig rådgivare.

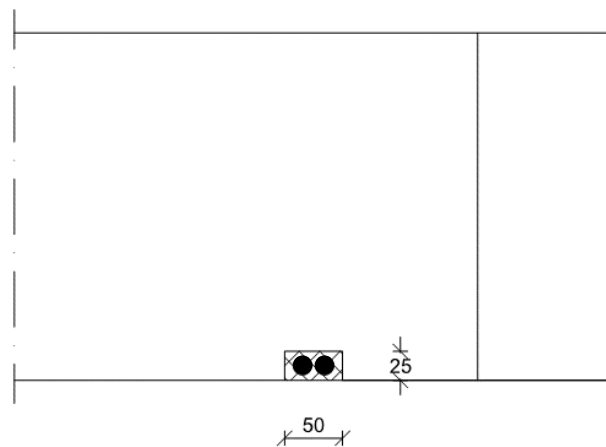
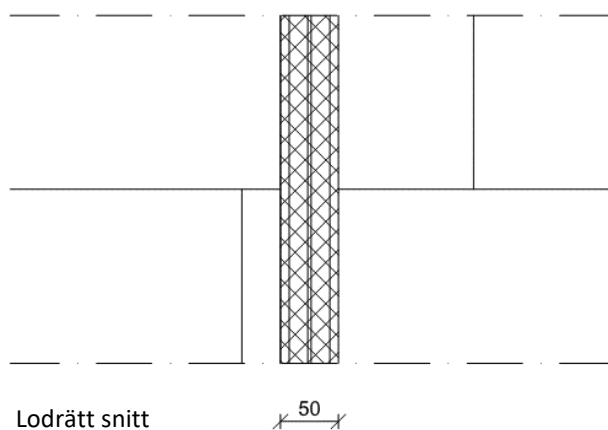
Ljud

El-installationer i lägenhetsavskiljande väggar ska utföras så att det inte kan förekomma ljudläckage genom dessa. Eldosor måste placeras minst 10 gånger isoleringstjockleken vid väggfjocklekar < 100 mm (70 mm isolering = 700 mm mellan dosorna). Vid väggfjocklekar ≥ 100 mm, där dosorna endast är försänkta ca. halvägs in i väggen, bortfaller detta krav förutsatt att väggen är hel i den innersta halvan. Undvik att genomföra genomgående installationer i lägenhetsavskiljande väggar, eftersom dessa kan fungera som transmissionsvägar för ljudutbredning. Se också *ljudisolering dubbelvägg i småbostadshus*.

Utförande

Utfräsning av spår och eftergjutning av dessa utförs normalt sett under installationsentreprenaden. Utfräsning, som utförs med ett skarpt skärande verktyg, får endast utföras lodrätt en meter i taget och endast från väggens ena sida. *Vid fräsning av spår på fram- och baksida förskjuts spåren efter avtal med projektets rådgivare/ingenjör, se exempel i figur 1.

Spårdjupet får utan närmare inspektion vara max 25 mm och max 50 mm bred. I begränsad omfattning måste man dock fräsa ut för eldosor och brytare.



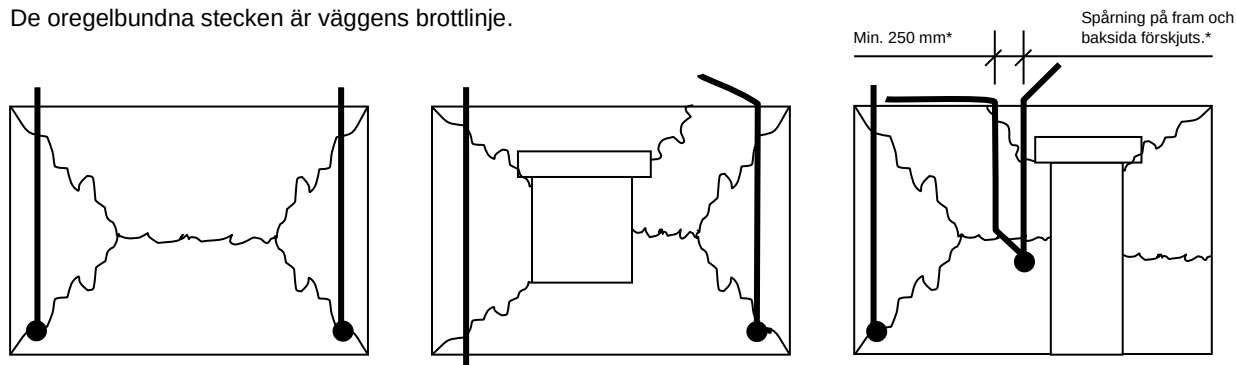
4.7 Montering av el, rör och förankringsstänger

Innan lagning borstas spåret grundligt från damm och därefter fuktas ordentligt. Lagning utförs med "krympningsfri" cementbruk (cement och sand), blandningsförhållande 1:5 och ska vara plan med väggytan.

Om rör förs in i den nedre delen av väggen ska rörhålen borras ut.

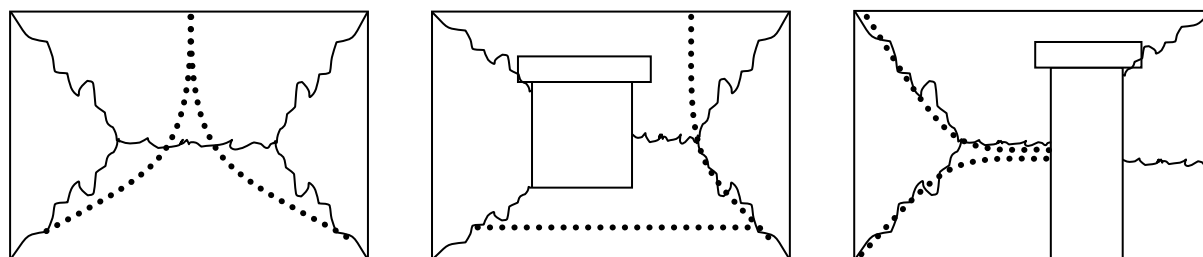
Korrekt = — eldragning korrekt genomförd i förhållande till väggens brottlinjer.

De oregelbundna stecken är väggens brottlinje.



Figur 1. Korrekt genomförd eldragning.

Fel = Eldragningen felaktigt genomförd i förhållande till väggens brottlinjer.



Figur 2. Felaktigt genomförd eldragning.

Ansvar och upphovsrätt

H+H har utarbetat ritningar, beskrivningar och handledningar som finns tillgängliga på våra hemsidor. Materialet är gratis att använda för våra kunder och samarbetspartners.

H+H vill genom att göra detaljritningar och beskrivningar tillgängliga ge våra kunder ett verktyg som bidrar till att höja kvalitetsnivån under byggprojektet.

Ägande- och upphovsrätten tillhör uteslutande H+H Nordic, H+H Danmark A/S samt H+H Sverige AB.

Nämnda detaljritningar och beskrivningar får inte utan skriftligt tillstånd från H+H göras tillgängliga på andra webbplatser. Uppgifterna får inte användas direkt eller indirekt av andra återförsäljare och byggmaterialtillverkare i deras försäljningsmaterial, broschyrer, projektering eller liknande i samband med försäljning, marknadsföring eller produktokumentation för byggmaterial.

Ritningar kan hämtas av byggprojektets rådgivare, projekterande och utförande parter samt H+H:s kunder, men får endast användas för specifika byggprojekt som del av dokumentationen för korrekt genomförande av projektet i fråga. Informationen får därmed inte utan tillstånd användas av byggmaterialtillverkare.

Med förbehåll för eventuella tryckfel och saknade uppdateringar.

Det förutsätts alltid att användarna besitter den nödvändiga yrkesmässiga kompetensen att bedöma lämpligheten under den slutliga användningen vid byggprojektet.

H+H åtar sig inget ansvar som projekterande part. H+H är endast leverantör av byggmaterial och hänvisar alltid till våra försäljnings- och leveransvillkor.

Ägande- och upphovsrätten tillhör uteslutande företagen inom H+H-koncernen.