



CONTROLEPLAN 31.32

enkelvoudige felsplaatbekledingen

www.controleplannen.nl



Inhoud

A | Organisatie P2

B | Techniek P5

C | Inspectielijst P7

Over dit controleplan...

Felsplaatbekleding is een vrij nieuw product dat sinds enkele jaren breed wordt toegepast. Architecten passen het graag toe omdat het er strak uitziet en je er de meest uiteenlopende vormen mee kunt uitvoeren. Maar dat niet alleen. Want felsplaten zijn van een erg licht materiaal. Dat heeft gevolgen voor de onderliggende constructie die daardoor ook lichter kan worden uitgevoerd. Deze redenen bij elkaar opgeteld dragen eraan bij dat de totale kosten vaak minder zijn dan bij een traditionele bekleding. Nadeel van de lichte constructie is dat een in felsplaten uitgevoerd dak nauwelijks beloopbaar is. Bovendien kan het plaatselijk verschillen of een felsplatendak door zijn felle kleur wordt goedgekeurd door een welstandscommissie. Over deze organisatorische en technische aspecten van felsplaatbekleding gaat dit controleplan.

A | Organisatie

Inhoudsopgave

| I. ONTWERP | II. FINANCIËN | III. REGELGEVING | IV. ORGANISATIE | V. PLANNING |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1. Materialisering 2. Detaillering 3. Werktekeningen 4. Werktekeningen leverancier 5. Berekening constructeur 6. Toepasbaarheid 7. Geluidseisen | 1. Vaststellen meer- en minderwerk 2. Werkzaamheden derden op het dak 3. Extra voorzieningen | 1. Bouwbesluit 2. Bouwvergunning 3. V&G-plan uitvoeringsfase 4. Garantieverklaring 5. Certificaten en attesten | 1. Vaststellen tekeningenprocedure 2. Berekeningen 3. Planning 4. Bemonstering 5. Branche-informatie 6. Op te nemen onderdelen 7. Spanningscorrosie | - Indicatieplanning |

I. Ontwerp

INLEIDING – Elk materiaal heeft zijn eigen specifieke uitgangspunten die bij het ontwerpen van gevels moeten worden gerespecteerd. De uitzettingscoëfficiënten van de verschillende materialen brengen beperkingen met zich mee bij het vaststellen van de maximale lengtes en breedtes.

1. **Materialisering:** felsplaten zijn er in vele soorten en maten. Vooraf zal daarom een keuze moeten worden gemaakt voor het materiaal. Wordt het koper (duurder) of aluminium (in vele uitvoeringen verkrijgbaar), en voor welke profilering wordt gekozen? Daarnaast moet rekening worden gehouden met de eisen van plaatselijke welstandscommissie.
2. **Detaillering:** al tijdens het ontwerp moet worden nagedacht over de detaillering van de beplating. Wat is een meest effectieve opbouw van de dakconstructie, rekening houdend met voldoende ventilatie en hoe realiseer je een waterdichte detaillering? Zeker bij rondgaande naden, waarbij een horizontaal detail overgaat in een vertikaal detail en een bovendetail in een onderdetail. De waterdichtheid kan dan een probleem zijn.
3. **Werktekeningen:** de verschillende materialen hebben hun eigen standaard afmetingen en detailleringen. Bij het uitwerken van de werktekeningen moet hierbij rekening worden gehouden, bijvoorbeeld bij de plaatverdeling. Baanbreedtes, begin- en eindpunt, felsnaden en dwarsnaden dienen uitvoerig te worden aangegeven en gedetailleerd. Ook de kozijntekeningen kunnen onderdeel zijn van de aansluitingen van de felsplaatbekleding. Om die reden moeten de kozijntekeningen en de details gereed zijn voordat een leverancier zijn eigen tekenwerk opstart, indien dat is overeengekomen.
4. **Werktekeningen leverancier:** de werktekeningen van de felsbeplating worden doorgaans door de leverancier gemaakt. Deze tekeningen zullen aan de tekeningen van de architect moeten worden getoetst op eventuele verschillen.
5. **Berekening:** de leverancier zal door middel van een berekening moeten aantonen dat het ontwerp en de uitwerking voldoet aan de gestelde eisen. De hoofdconstructeur is verantwoordelijk voor de controle en indiening bij de gemeente. De daken zullen onder andere op sneeuw- en windbelasting berekend worden en ook het ankerplan van de leverancier zal hieraan getoetst worden. Het is verleidelijk om de gewichtsbesparing van een pannendak naar een felsplaten dak geheel te verdisconteren in de berekening van de dakconstructie. Wij pleiten echter voor het aanscherpen van de doorbuigingseis, Dit komt ten goede aan de strakheid van het totale geheel omdat afwijkingen bij felsplaten bekleding veel sneller zichtbaar zijn.
6. **Toepasbaarheid:** felsplaatbekledingen hebben ook hun beperkingen. Bij woningbouw kunnen we ervan uitgaan

dat het dak niet beloopbaar is. Leg aan een leek maar eens uit dat hij alleen precies op de ondersteuningen mag staan. Het ontwerp dient dus te voorzien in het voorkomen dat men op het dak moet zijn voor bijvoorbeeld een schoorsteenlekkage of het plegen van schilderwerk aan kozijnen.

7. *Geluidseisen*: is ergens iets vastgelegd inzake geluid dat bijvoorbeeld kan ontstaan bij een hagelbui. Wat is toelaatbaar en wat niet. In hoeverre kunnen optredende vormveranderingen geluidshinder veroorzaken. Dit aspect moet worden uitgezocht voordat er eventueel klachten ontstaan ten aanzien van geluid. Ook de geijkte details bij bouwmuuraansluitingen moeten kritisch worden beoordeeld. Houd rekening met flankerende geluidsoverdracht, pas bijvoorbeeld een geïsoleerde achterconstructie toe.

II. Financiën

INLEIDING – Het beoordelen van een proefstuk kan verhelderend werken omdat een getekend detail in een drie dimensionale uitvoering is uitgewerkt. Als men tot de conclusie komt dat de detaillering moet worden aangepast, zou dit aanleiding kunnen zijn tot verrekening; hetzij meer- hetzij minderwerk. Voorkomen moet worden dat tijdens de uitvoering discussies ontstaan over dit onderwerp, omdat de opdrachtgever geen tijd heeft om alternatieven aan te dragen.

1. *Vaststellen meer- en minderwerk*: het contract is uitgangspunt, de aannemer heeft het werk op basis hiervan aangenomen. Indien een wijziging noodzakelijk is, dan hoeft dit niet automatisch te betekenen dat de meerkosten ten laste van de opdrachtgever komen. In ogenschouw moet worden gehouden, dat de aannemer een meldingsplicht heeft voordat hij een opdracht aanvaardt.
2. *Werkzaamheden derden op het dak*: een felsplatendak is zeer moeilijk beloopbaar. De felsplaten zijn zeer buigzaam en eigenlijk is het dak alleen beloopbaar op plaatsen waar gordingen zitten. Om die reden zullen er duidelijke afspraken moeten worden gemaakt over nevenaannemers die op het dak mogen komen, om eventuele schade te voorkomen. Een aparte opname is dan wenselijk. Ontstaat er dan toch schade, dan zijn de kosten van herstelwerkzaamheden voor rekening van deze nevenaannemer.
3. *Extra voorzieningen*: voorziet het ontwerp in extra voorzieningen, zoals bijvoorbeeld steunen voor een glazenwasladder? Zo niet, dan kan dit tijdens de uitwerkingsfase nog worden besproken.

III. Regelgeving

INLEIDING – Het bestek is maatgevend voor het van toepassing zijn van de NEN-bladen. Echter, het Bouwbesluit heeft een aantal NEN-bladen standaard van toepassing verklaard. Deze normbladen zullen altijd de hoofdonderdelen van het Bouwbesluit als uitgangspunt kennen.

1. *Bouwbesluit*: de berekeningen moeten voldoen aan het Bouwbesluit. De constructeur is verantwoordelijk voor de controle hiervan en na goedkeuring, de indiening bij Bouw- en Woningtoezicht.
2. *Bouwvergunning*: ook hierin kunnen nadere eisen zijn gesteld aan de dakbedekking. De bouwbegeleider zal de nadere voorwaarden nazien. Eén van de zaken die bij de aanvraag van de bouwvergunning aanwezig moet zijn geweest is een EPC-berekening. Het is interessant om te controleren of voor de totale constructie de juiste Rc-waarde is aangehouden en of de dakconstructie hieraan ook daadwerkelijk voldoet.
3. *V&G-plan*: de architect zal in zijn V&G-plan ontwerpfase de risico's van deze daken moeten hebben aangegeven. De aannemer zal voor de uitvoeringsfase door het montagebedrijf dat de felsplaten gaat aanbrengen een V&G-plan laten maken waarin alle veiligheidsaspecten staan aangegeven.
4. *Garantieverklaring*: leveranciers van felsplaten geven een garantie op hun producten. Normaal gesproken is deze garantie 10 jaar. Voorwaarde is wel dat de felsplaten worden gemonteerd op een manier zoals door de leverancier is voorgeschreven.
5. *Certificaten en attesten*: bij de bemonstering dienen de benodigde verklaringen aanwezig te zijn.



IV. Organisatie

INLEIDING - Een juiste volgorde in het proces is bepalend voor de snelheid waarmee een proces kan worden afgerond. Eerst een felsplaatbekleding uittekenen en daarna de kozijnen is precies de omgekeerde volgorde.

1. *Vaststellen tekeningenprocedure:* de bouwbegeleider dient zo vroeg mogelijk een tekeningenprocedure af te spreken met een daarbij behorende tekeningenplanning. De gegevens kunnen door de aannemer worden aangedragen, eventueel worden opgesteld en bewaakt.
2. *Berekeningen:* de constructeur moet vroegtijdig berekeningen maken waaruit blijkt dat er wordt voldaan aan de eisen van het Bouwbesluit. De leverancier dient vervolgens een complete berekening te maken.
3. *Planning:* al in een vroeg stadium moet worden overlegd in welke fase de felsplaatbekleding het best kan worden gemonteerd. Ook moet rekening worden gehouden met de steigers rondom de aan te brengen felsplaten die maximaal een halve meter onder de dakrand moeten zijn. Tevens dienen de overige werkzaamheden die op het dak moeten worden uitgevoerd nauwkeurig in beeld te worden gebracht. Wie sluit de rioolbeluchting aan, de rookgasafvoer, de luchttoevoer- en afvoerkanalen? En wie klopt het lood aan?
4. *Bemonstering:* het is raadzaam om vooraf een monster van de felsplaatbekleding aan te vragen. Omdat veel fabrikanten felsplaten produceren onder hun eigen merknaam, moet er worden geleverd met een productcertificaat en attest. Ook isolatie, parkers, volgringen, klangen, doorvoeringen enz. moeten tijdig worden bemonsterd zodat goedkeuring van de bouwdirectie kan worden verkregen. Indien bevestigingsmaterialen zichtbaar worden in de gevel, dan ook dit onderdeel laten zijn van de bemonstering.
5. *Branche-informatie:* voor het ontwerpen, uitwerken en verwerken op de bouwplaats, is de informatie van de branchevereniging een nuttig en bijna onmisbaar instrument. Deze informatie moet tijdig worden aangevraagd, tenminste vóór de goedkeuring van de diverse tekeningen.
6. *Op te nemen onderdelen:* vooraf moet duidelijk zijn of er voorzieningen moeten worden aangebracht op of aan de felsbekledingen. Denk in dit verband bijvoorbeeld aan aarding of bliksembeveiliging, schoonmaakvoorzieningen en gootbeugels.
7. *Spanningscorrosie:* we kennen het verschijnsel van spanningscorrosie. Het onedele metaal wordt 'aangetast' door het edele metaal. Zink en lood verdragen elkaar niet, hoe wordt dit opgelost bij alle aansluitingen van bijvoorbeeld metselwerk? Hoe gaat men om met een aluminium dak met zinken gootstukken rondom een dakraam, of met verzinkte gootbeugels?

V. Indicatieplanning

Deze planning geeft een indicatie van opeenvolgende bewerkingen en een mogelijk tijdspad. De bouwbegeleider kan deze planning voor elk project gebruiken als een onderlegger en deze zelfs indien wenselijk, aanpassen.

| Nr. | Activiteit (in aantal weken) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
|-----|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1. | Bestek en bestektekeningen | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | Detailering | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | Werktekeningen architect | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | |
| 4. | Werktekeningen fabrikant | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | |
| 5. | Proefstuk | | | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | |
| 6. | Vaststellen dakbanen/dwarsnaden | | | | | | | | | | ■ | ■ | | | | | | | | |
| 7. | Aanvoer materiaal | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| 8. | Start montage | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | | | | |

B | Techniek

Inhoudsopgave

AANDACHTSPUNTEN

1. Wijze van aanvoer en beschermen
2. Tijdstip van monteren
3. Detaillering
4. Kitwerk
5. Maatvoering
6. Achterconstructie

Aandachtspunten

INLEIDING - Het aanbrengen van felsplaatbekledingen is specialistenwerk. De mensen dienen het materiaal waarmee ze werken te kennen om vakwerk te maken. Daarnaast zijn er van de verschillende materialen brancheverenigingen aanwezig waarop een beroep kan en moet worden gedaan als men als bouwbegeleider te maken krijgt met dit onderdeel.

1. *Wijze van aanvoer en beschermen:* de aangevoerde materialen dienen te worden gekeurd bij aanvoer en voordat deze in het werk worden aangebracht. Na goedkeuring kan de verwerking starten en volgt een keuring van het gereede product. Bij de tijdelijke opslag van de materialen moet worden voorkomen dat deze vuil worden, bijvoorbeeld door slecht onderhouden bouwwegen of door transport van beton. Helaas kan men geen beroep doen op normbladen, deze zijn er niet.

2. *Tijdstip van monteren:* het materiaal is uitermate kwetsbaar voor aantasting door cement. Ten eerste is cement moeilijk te verwijderen en ten tweede kan cement etsen in het oppervlak.

Daarom moet erop worden

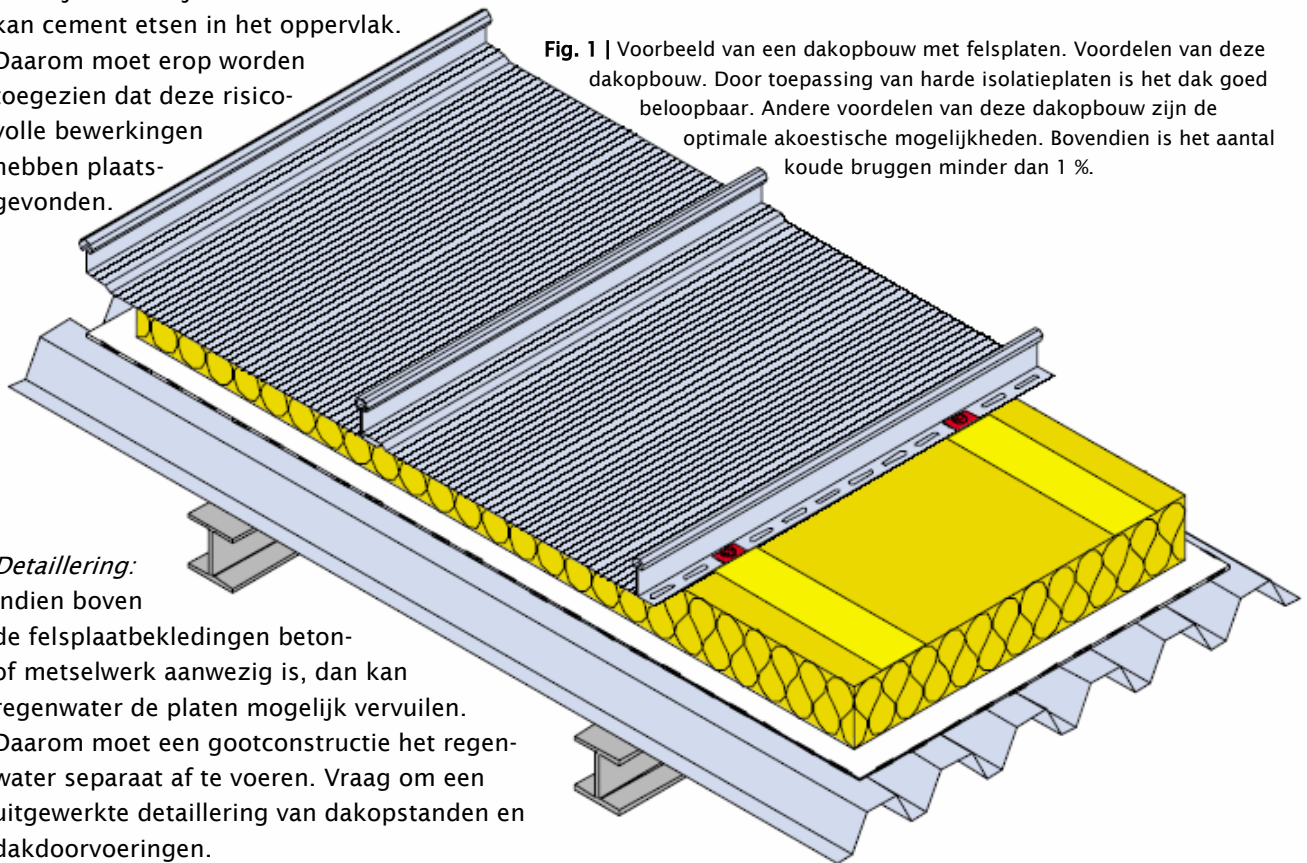
toegezien dat deze risico-

volle bewerkingen

hebben plaats-

gevonden.



Fig. 1 | Voorbeeld van een dakopbouw met felsplaten. Voordelen van deze dakopbouw. Door toepassing van harde isolatieplaten is het dak goed beloopbaar. Andere voordelen van deze dakopbouw zijn de optimale akoestische mogelijkheden. Bovendien is het aantal koude bruggen minder dan 1 %.



3. *Detaillering:* indien boven de felsplaatbekledingen beton- of metselwerk aanwezig is, dan kan regenwater de platen mogelijk vervuilen. Daarom moet een gootconstructie het regenwater separaat af te voeren. Vraag om een uitgewerkte detaillering van dakopstanden en dakdoorvoeringen.

4. *Kitwerk:* naast het gebruik van het juiste type kit is het belangrijk dat het aanbrengen van de kit op een goede wijze gebeurt.
5. *Maatvoering:* vooraf moet worden vastgesteld wie verantwoordelijk is voor de hoofdmaatvoering. Ook door de architect aangegeven verbanden van bijvoorbeeld dwarsnaden moeten door deze maatvoerder worden aangegeven. Soms is een maatvoering lastig, bijvoorbeeld door een bolvormig uiterlijk. In dat geval moeten er vooraf afspraken worden gemaakt voor de beoordeling van de maatvoering, bijvoorbeeld door aanwezigheid van de architect te plannen op het moment van beoordeling
6. *Achterconstructie:* belangrijk voor het eindresultaat is de strakheid van de achterconstructie. Daarom is het verstandig deze separaat te keuren voordat met de felsbekleding wordt gestart. Tijdens deze keuring kan ook de isolatie worden gekeurd. Direct na het starten van de werkzaamheden dient te worden gecontroleerd of het uiterlijk overeenstemt met de bemonstering. Controleer ook de mogelijkheid van het ventileren van de ruimte tussen achterconstructie en beplating.

Handige internetsites:

-  **www.dumebo-dws.nl:** website van Dumebo-DWS, branchegroep voor dak- en wandsystemen
-  **www.aluminium-info.nl:** website van Aluminium Centrum, koepelorganisatie van de aluminiumindustrie



C | Inspectielijst



| | |
|------------------------|--|
| Project: | |
| Locatie: | |
| Opzichter: | |
| Inspectiedatum: | |

| Nr. | Activiteit | Akkoord | Niet akkoord | N.v.t. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| A. | Administratief | | | |
| | 1. Controle EPC-berekening/Rc-waarde | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | 2. Controle bouwvergunning | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | 3. Concept-garantie verklaring aanwezig | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| B. | Vorbereiding | | | |
| | 4. Voldoende aansluitdetails architect aanwezig | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | 5. Compleetheid tekeningen leverancier | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | 6. Coördinatie installateurs en bouwkundige verankering | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | 7. Planning werkzaamheden | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | 8. Beoordeling op geluidwering woningen onderling | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| C. | Uitvoering | | | |
| | 9. Controle maatvoering onderliggende constructie, ook doorbuiging | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | 10. Controle compleetheid afwerken dak, isolatie bouwmuren e.d. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | 11. Keuring materiaal bij aanvoer | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | 12. Afspraken over opslag en verticaal transport, voorkomen van beschadigingen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | 13. Keuring op deuken tijdens de uitvoering | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | 14. Voldoende uitzettingsmogelijkheid aanwezig | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | 15. Voldoende ventilatiemogelijkheid aanwezig | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| D. | Nacontrole | | | |
| | 16. Opname daken | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | 17. Oplevering daken | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | 18. Garantie verklaring aanwezig | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| | |
|-------------------------------|--|
| Eventuele opmerkingen: | |
|-------------------------------|--|

Vervolg opmerkingen: