

Kvalitetsarbetet på våra fabriker

2024-05



Mål och syfte

Att ha en robust tillverkningsprocess som reducerar spridningen och som uppnår gällande riktvärden för produkten till minsta miljöpåverkan.

Mervärde

Minskad spridning ger kunden möjlighet att minska kostnaden för betongen utan risk för undertramp.

Förutsättningar

Dagens tillverkning av cement är en komplex kemisk process som utgår från både naturliga råvaror som kalk och sand men även material från andra industrier som aluminiumslagg, filterkakor från järntillverkning och slagg.

I processen förbrukas även stora mängder bränsle i form av bland annat bildäck, brännbart material från hushåll, restmaterial från sortering och lösningsmedel.

Viktiga tillsatsmaterial som malhjälpmedel, kromreduktionsmedel filler och pozzolaner har även dessa stor inverkan på produkten.

Kontroller

För att säkerställa kvaliteten i alla delsteg utförs, bara på Slite, ca 56 000 analyser under året som används i det dagliga kvalitetsarbetet.



Några parametrar som påverkar produkten och behöver kontrolleras

1.

Råmaterial, recept, råkvarn

- Fukt
- Homogenitet
- Kemi
- Segregation
- Additiv
- Densitet
- HGI
- Provtagning
- Finhet
- Brännbarhet
- ...

2.

Bränning, bränslen, kylning

- Svavel-alkalicykel
- Bypass
- Syrehalt
- Varvtal
- Underhåll
- Uppehållstid
- Energiåtgång
- Mineralisering
- För-kylning
- Fukt
- Askrester
- Värmevärde
- Alternativbränslen
- Flamman
- ...

3.

Cementmalning

- Tillsatsmaterial
- Tillsatsmedel
- Slurry
- Kornkurva
- Kromreduktion
- HGI
- Homogenitet
- Energiåtgång
- Vindsikt
- Omloppstid
- ...

4.

Provning, analys, datahantering

- Provuttag
- Frekvens
- Råmjölsanalys
- Ugnsmjölsanalys
- Bränsleanalys
- Klinkeranalys
- Cementanalys
- Normprovning
- Datautvärdering
- Prediktion
- Tillförlitlighet
- ...



Genomförande

- **Prospektering** Ger en bild av den kemiska och mineraliska sammansättningen av kalken
 - **Kax prover** Verifiering vid uttag av stenen mot prospekteringen
 - **Ankomstprover** Kemisk sammansättning på alla insats och tillsatsmaterial
 - **Kvarnprov** Kemisk sammansättning och finhet vid tillverkning av råmjölet
 - **Ugnsmjöl** Kemisk sammansättning på ingående material till cyklontornet
 - **Hetmjöl** Kemisk sammansättning av materialet mellan cyklontorn och ugn
 - **Bypass** Kemisk sammansättning på materialet som tas ut för att undvika anrikningar
 - **Bränsleanalyser** Bränsle analys och kemisk sammansättning av askan från de olika bränslena
 - **Klinker** Kemisk och mineralogisk sammansättning av materialet efter ugnen
 - **Kvarnprover** Kemisk och mineralogisk sammansättning av materialet efter cementkvarnarna
 - **Utlastningsprover** Stickprov på färdig produkt
 - **Produktkontroller** Utökad provning på färdig produkt med betongprovningar
 - **General prover** Årsvisa prover för bland annat spårämnesanalyser
- Utöver detta genomförs utökade provningar för nya material och utveckling av nya produkter.



Kvalitetssäkring av kvalitetsarbetet

För att säkerställa att analyser och tester ger riktiga värden så genomförs:

Kontrollprover – återkommande analys av samma prov

Cirkeltest – jämförelse med ett stort antal andra laboratorier av samma prov

Jämförande analyser med QDL

Interna och externa revisioner som går igenom alla rutiner från provtagning till uppföljning av åtgärder.



Inloggning

E-postadress

Lösenord

[Logga in](#)

Glömt ditt lösenord?

Har du inget användarkonto?

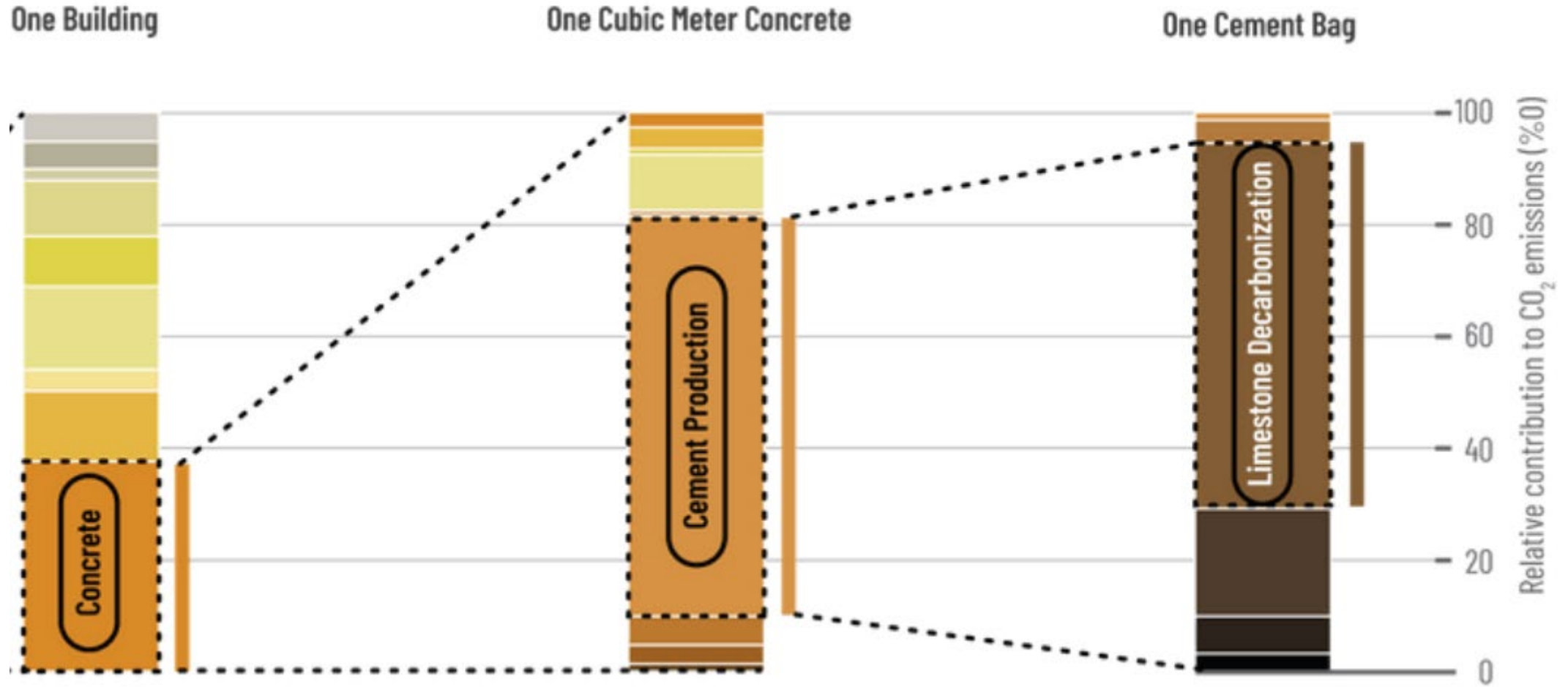
[Registrera ny användare](#)



Aktuellt om produkter



Cement production a major contributor to construction emissions



Source: Habert et al. 2020



Cement

- **CEM I** är en ren portlandcement med 95–100 % klinker.
- **CEM II/A** är ett blandcement med 80–94 % klinker
- **CEMII/B** är ett blandcement med 65-79 % klinker
- **CEM III** är ett blandcement med 20–64 % klinker.



Cement

Bascement

CEM II/A-LL 42,5 R

- LL = PlatKalkstensfiller
- HusKontor
- Prefab
- Plattor
- (Blaine 490 m²/kg)
- GWP = 634 kg CO₂/ton



Cement

BasPlus

CEM II/B-M (P-LL) 42,5 R

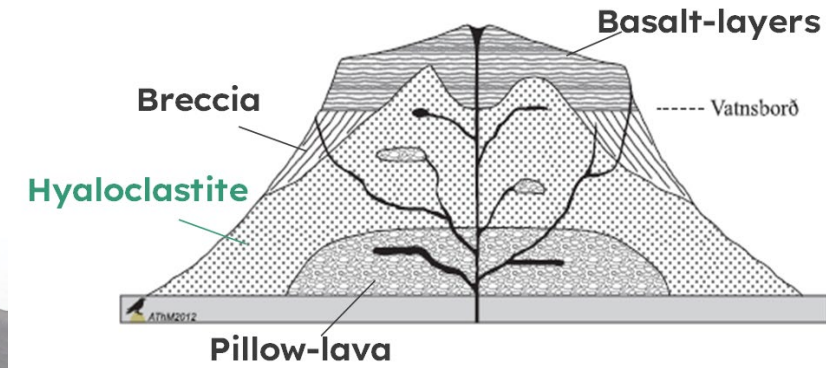
- P = Naturlig Pozzolan
- LL = Kalkstensfiller
- Hus/Kontor
- Prefab
- Plattor
- (Blaine ? m²/kg)
- GWP = 548 kg/CO₂/ton

Implementering pågår





Volcanic material



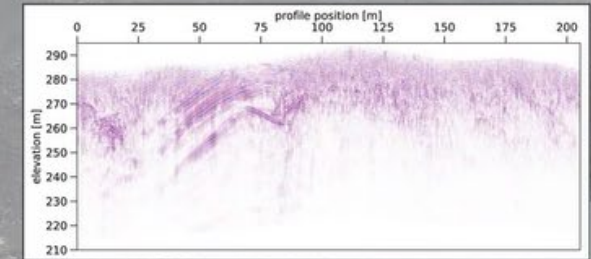
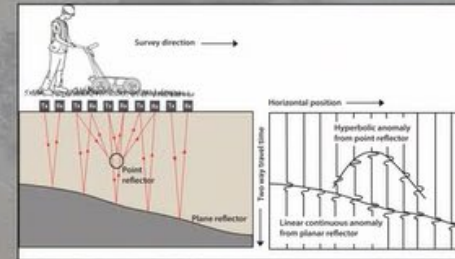
Hyaloclastite: rapidly cooled lava from subglacial eruptions

Geological mapping

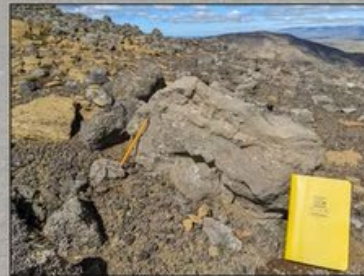
Lidar droning



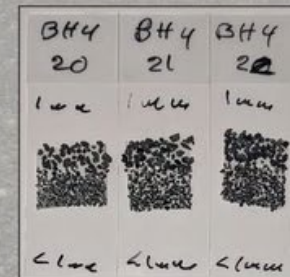
Ground Penetrating Radar (GPR)



Field observations



Microscopy of borehole samples



Litla Sandfell

UNIVERSITY OF ICELAND

Bedrock geology of Litla Sandfell

Geological Units

- Hyaloclastite
- Older hyaloclastite
- Pillow lavas and breccia
- Recent lavas

Other features:

- Tillite
- Fractures
- Borehole locations

10 m contours
1:5000 0 100 200 m

2013: RD Simonsen, WH Howard, JK Vainikainen, A Hvalvassum, University of Iceland, Reykjavik.
Bathymetry courtesy of Landsvæðingarskipti

Geological map of Litla Sandfell, Iceland. The map shows various geological units: Hyaloclastite (light blue), Older hyaloclastite (dark blue), Pillow lavas and breccia (pink), and Recent lavas (red). It also indicates Tillite (cross-hatched), Fractures (dashed lines), and Borehole locations (black dots). The map includes a scale bar (0 to 200 m), a north arrow, and coordinates (63.58°N, 21.48°E). A small inset map shows the location of Litla Sandfell within the larger context of the study area.

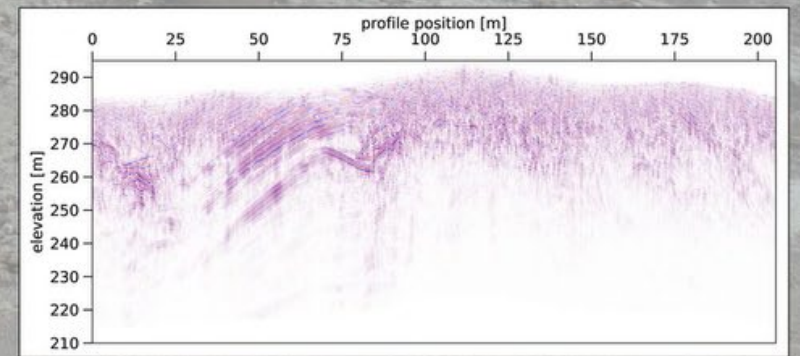
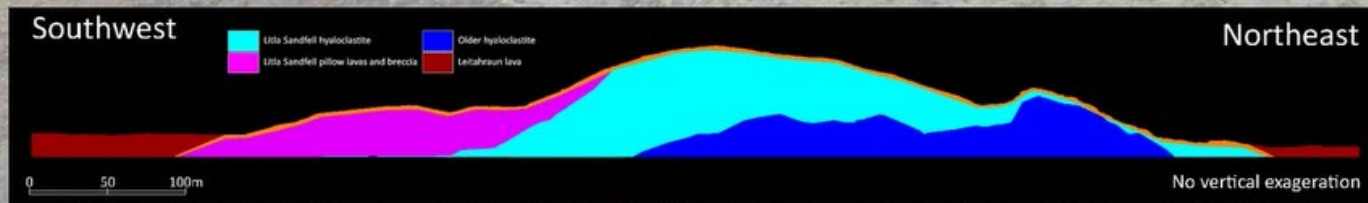
Southwest

Legend:

- Litla Sandfell hyaloclastite
- Litla Sandfell pillow lavas and breccia
- Older hyaloclastite
- Leitahraun lava

0 50 100m

Cross-section diagram of the Litla Sandfell area, showing the subsurface geological structure. The diagram is labeled "Southwest" and includes a scale bar (0 to 100m). The legend identifies the following units: Litla Sandfell hyaloclastite (light blue), Litla Sandfell pillow lavas and breccia (pink), Older hyaloclastite (dark blue), and Leitahraun lava (red). The diagram shows the relative positions and thicknesses of these units, with the Litla Sandfell units on the left and the Older hyaloclastite and Leitahraun lava on the right.







Target VPI in Sweden



Replace FA
Reduce clinker content



BasPlus-VPI
Anl-VPI



VPI + limestone
30% total SCM



Climate improved
concrete = standard



Without significantly
altered performance



Bascement Plus

548 kg co2 ekv!

CEM II/B-M (P-LL) 42,5 R

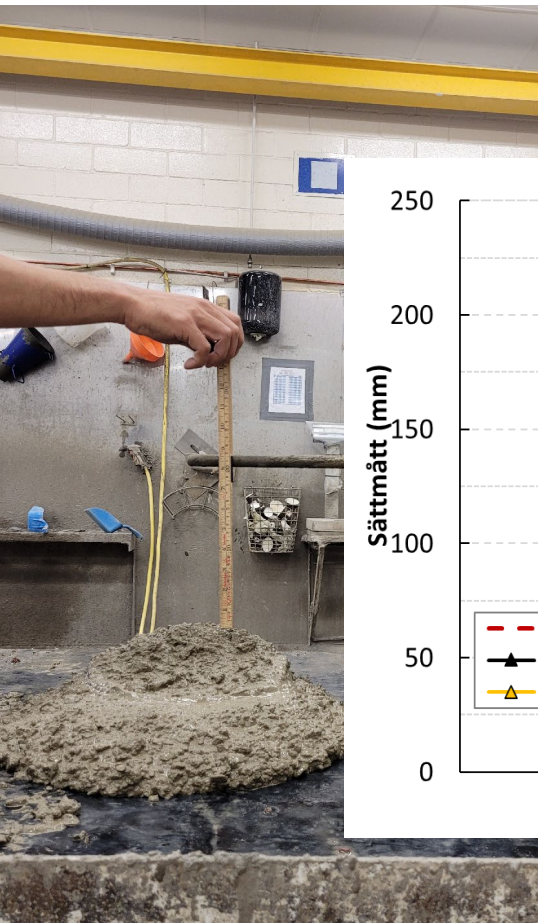
Bascement Plus är ett Portlandkompositcement tillverkat i Slite.

Bascement Plus uppfyller nedanstående data. Vid enstaka tillfällen kan produktens egenskaper avvika från angivna värden och intervall.

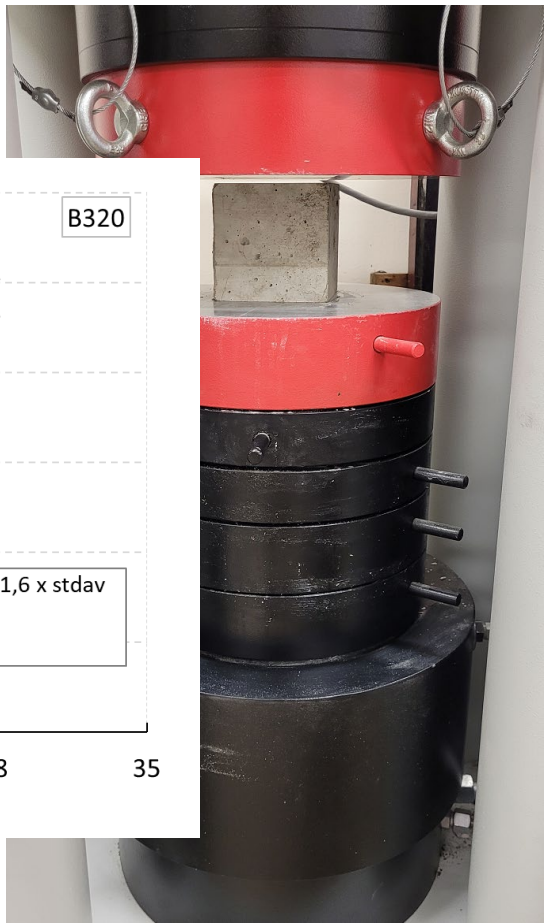
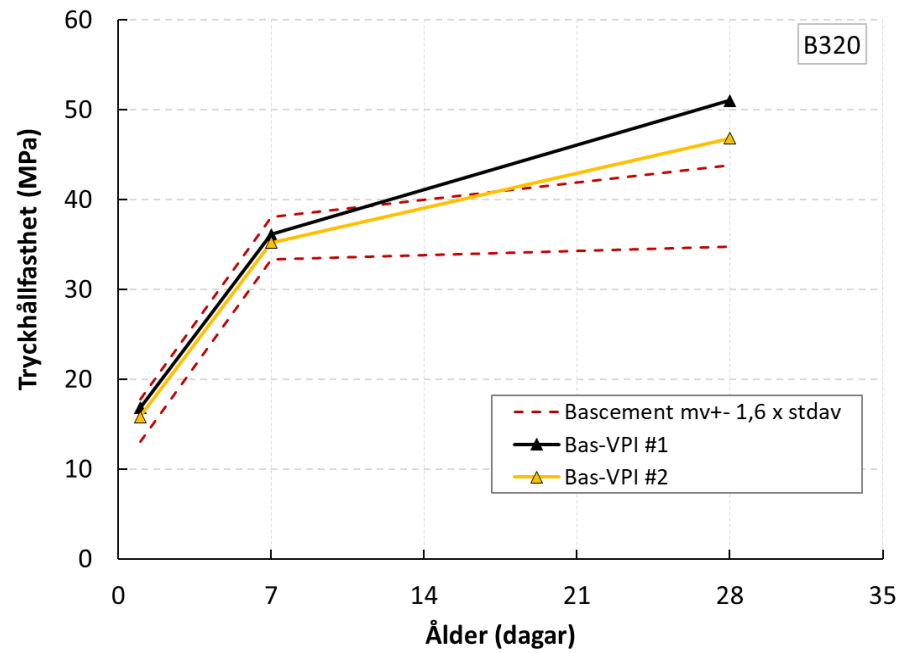
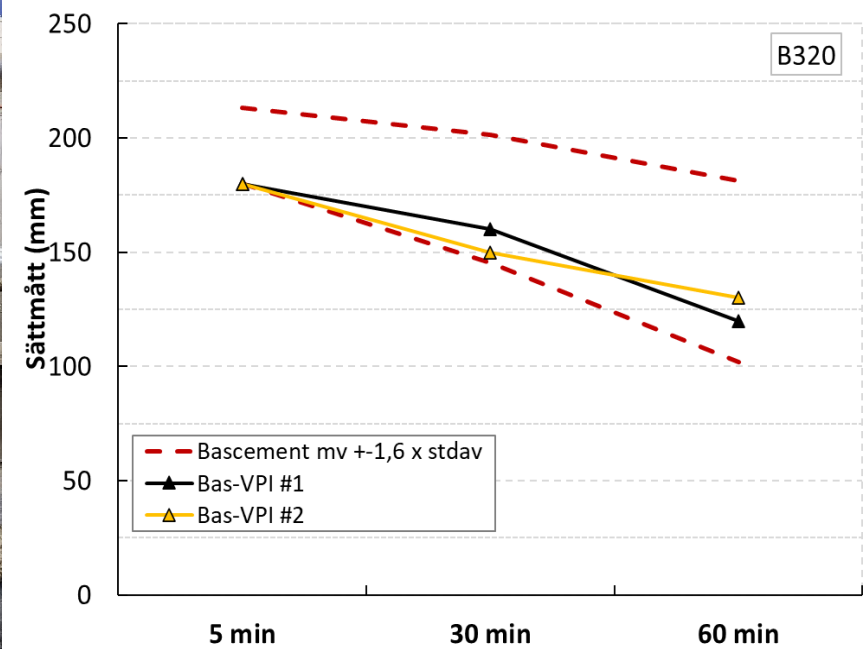
Egenskap		Värde	Intervall	Krav i SS-EN 197-1
Kompaktdensitet (kg/m ³)		3023	±20	-
Bulkdensitet (kg/m ³)		1000	±200	-
Bindetid (min)		140	±30	≥ 60
Specifik yta (blaine, m ² /kg)		-	±30	-
Ljushet (%)		-	± 1	-
Tryckhållfasthet (MPa)	1 dygn	21	± 3	-
	2 dygn	33	± 3	≥ 20,0
	28 dygn	53	± 4	≥ 42,5 / ≤ 62,5
Sulfathalt, SO ₃ (%)		3,6	± 0,3	≤ 4,0
Alkali, Na ₂ O _{eq} (%)		1,1	± 0,1	-
Klorid, Cl ⁻ (%)		0,06	± 0,03	≤ 0,10
Vattenlöslig Cr ⁶⁺ (PPM)		0-2	-	≤ 2 ¹
Klinker (%)		≥ 68	-	65-79
Puzzolan (%)		≤ 22		6-29
Kalksten (%)		≤ 12	-	6-29
Puzzolan + kalksten (%)		≤ 32		21-35

¹ Punkt 47 i bilaga XVII till REACH.

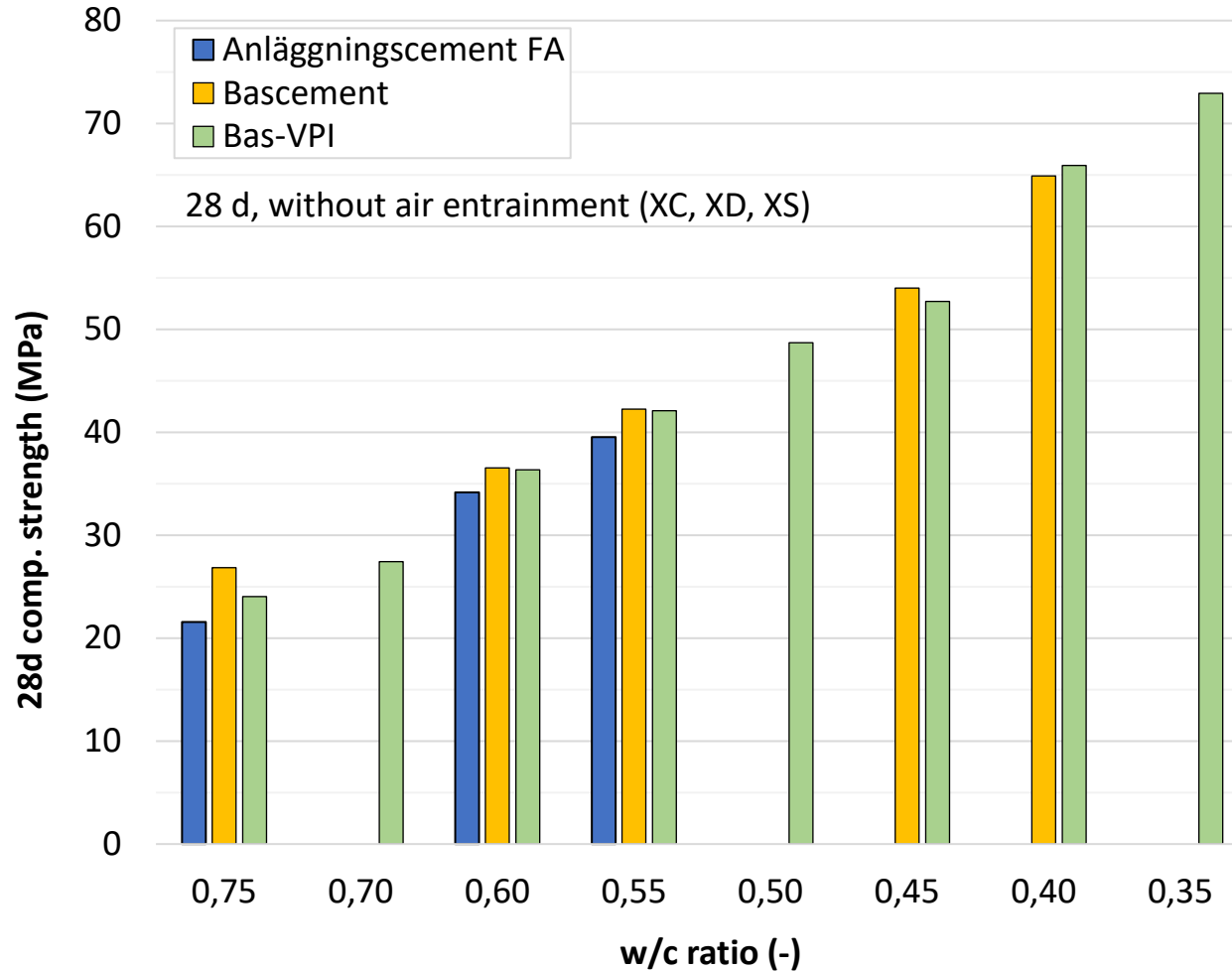
Fresh properties and strength development VPI



Concrete tests – 320kg cement, w/c 0,58



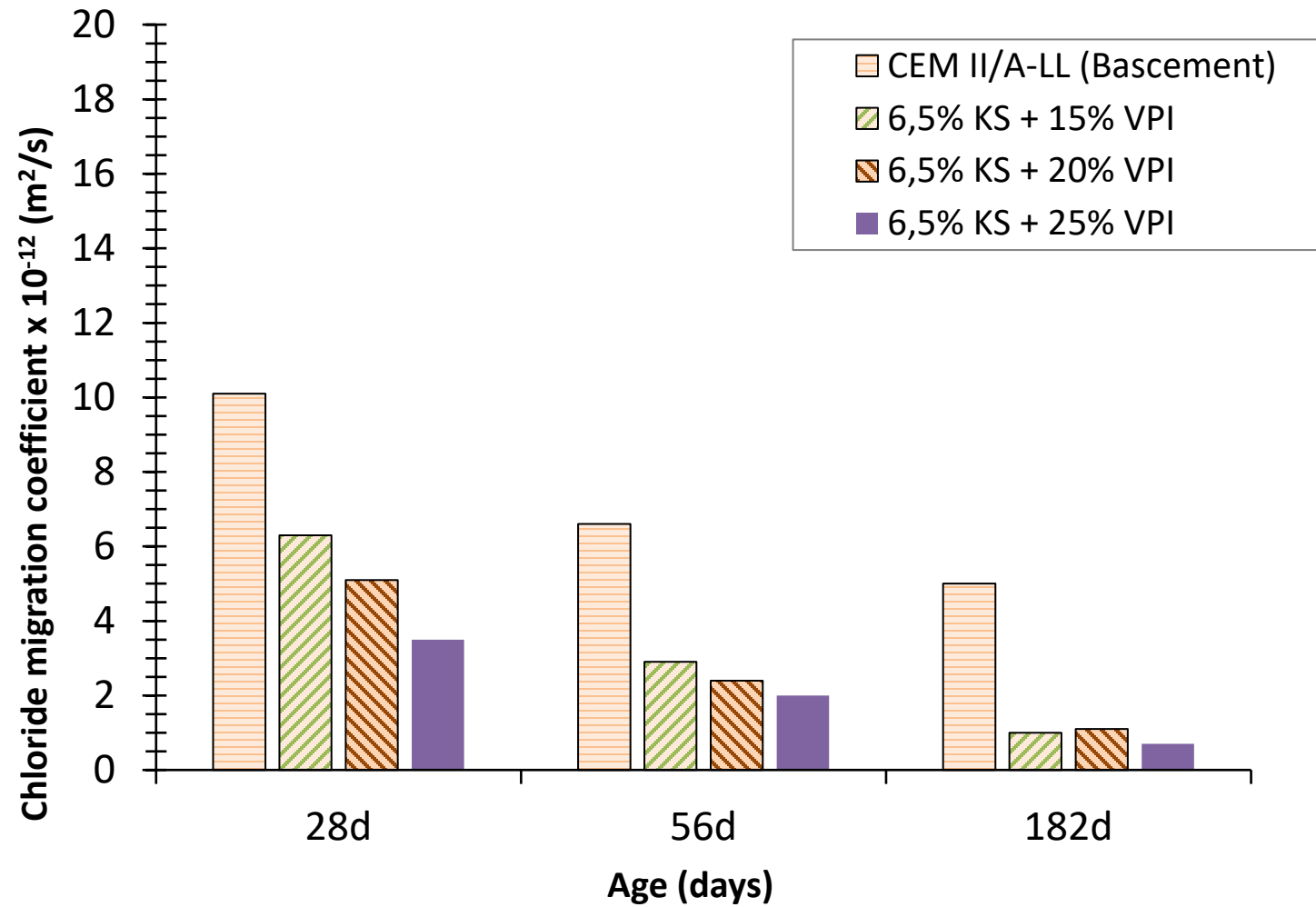
Qualification test results – strength development



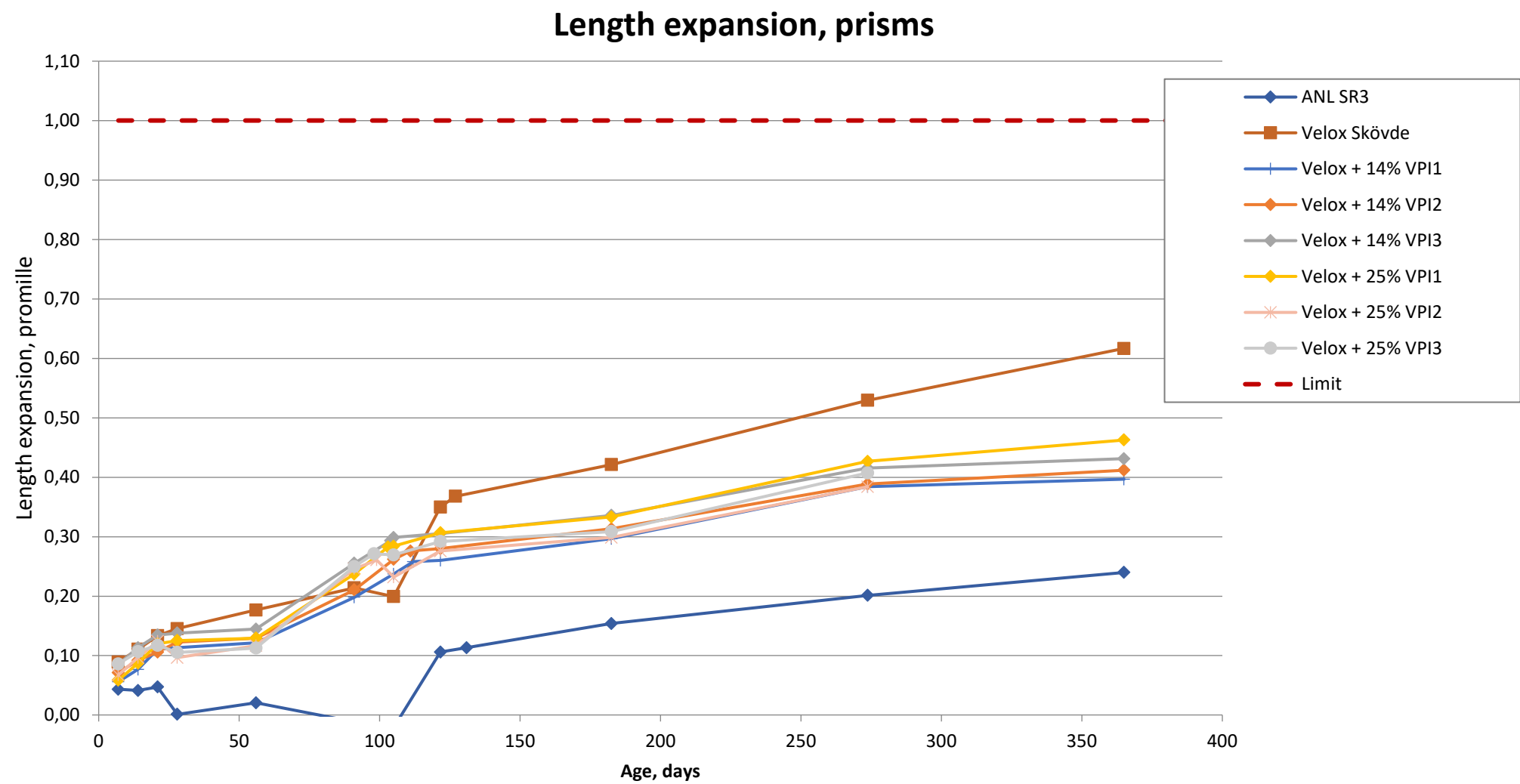
Similar performance to Bascement in strength development with all tested w/c ratios



Chloride migrations VPI

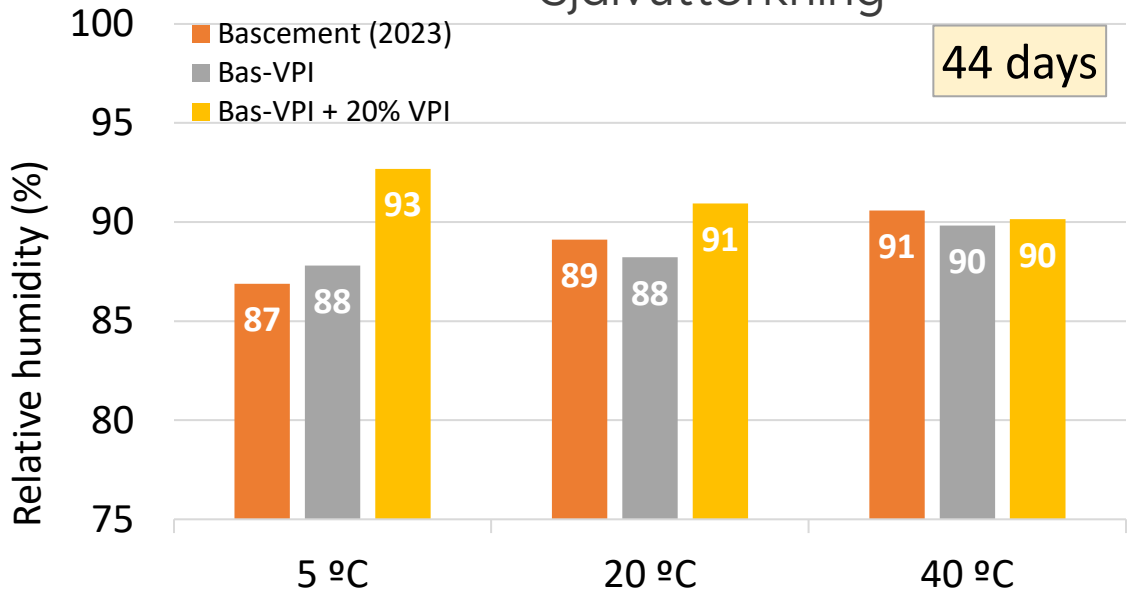


Sulphate resistance VPI

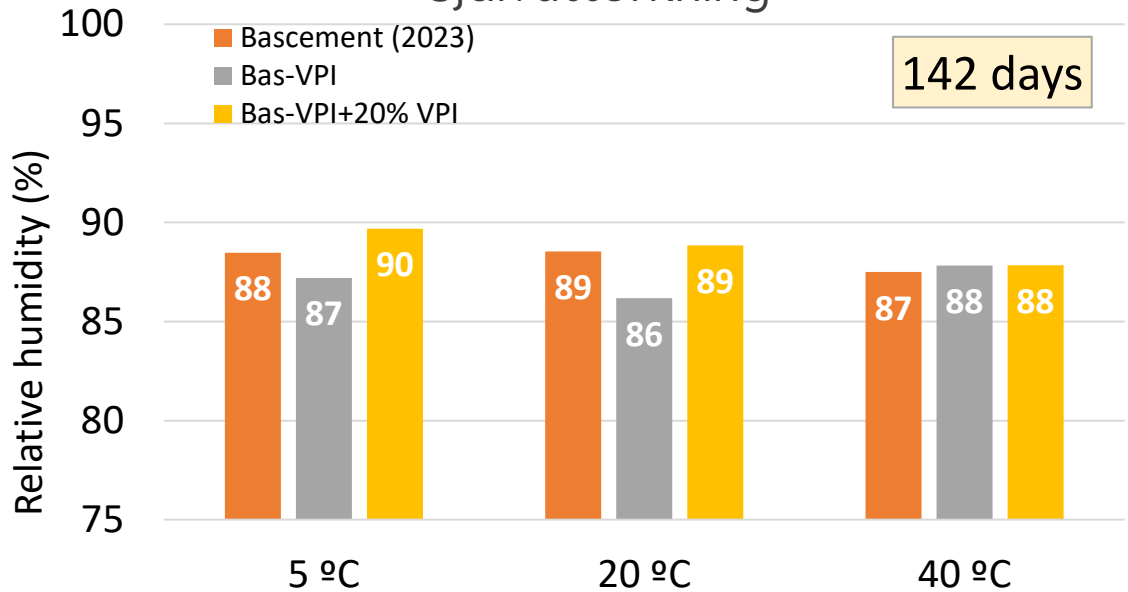


Drying VPI

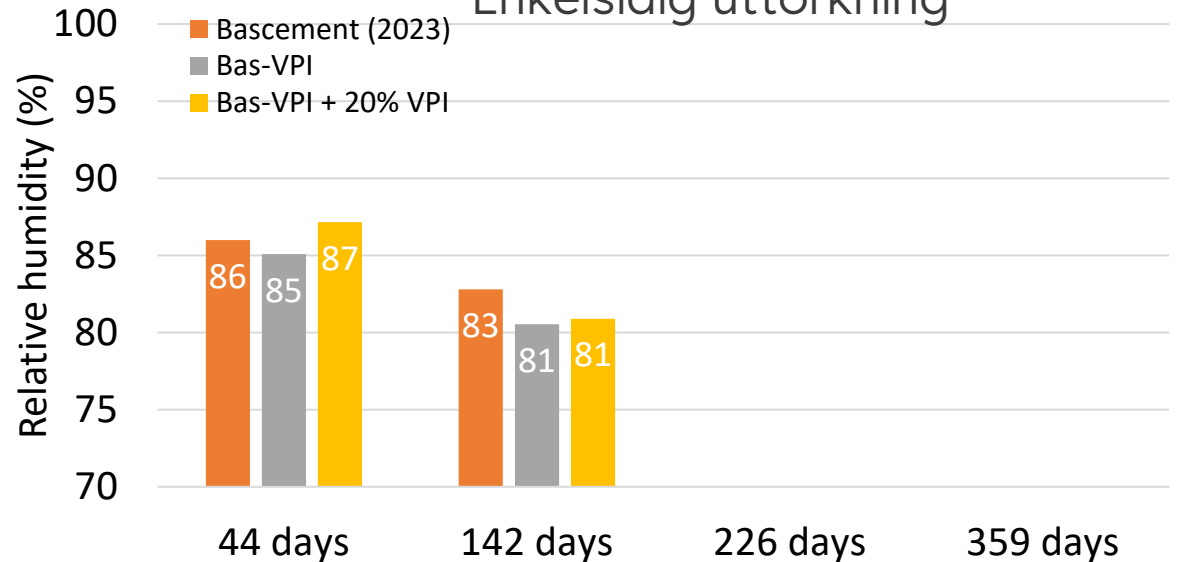
Självtuttorkning



Självtuttorkning



Enkelsidig uttorkning



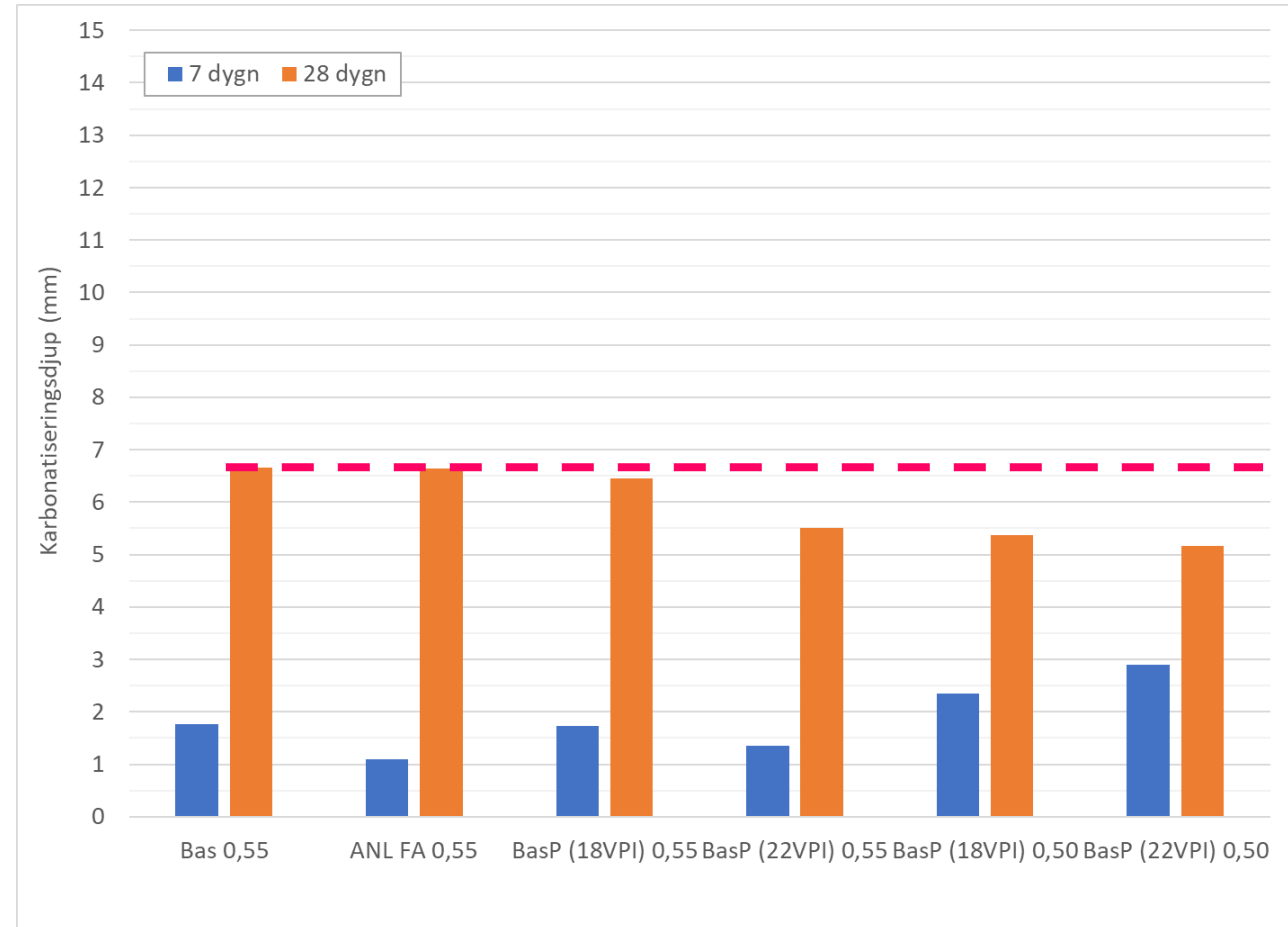
Qualification tests – carbonation – 28d results

XC1, XC2

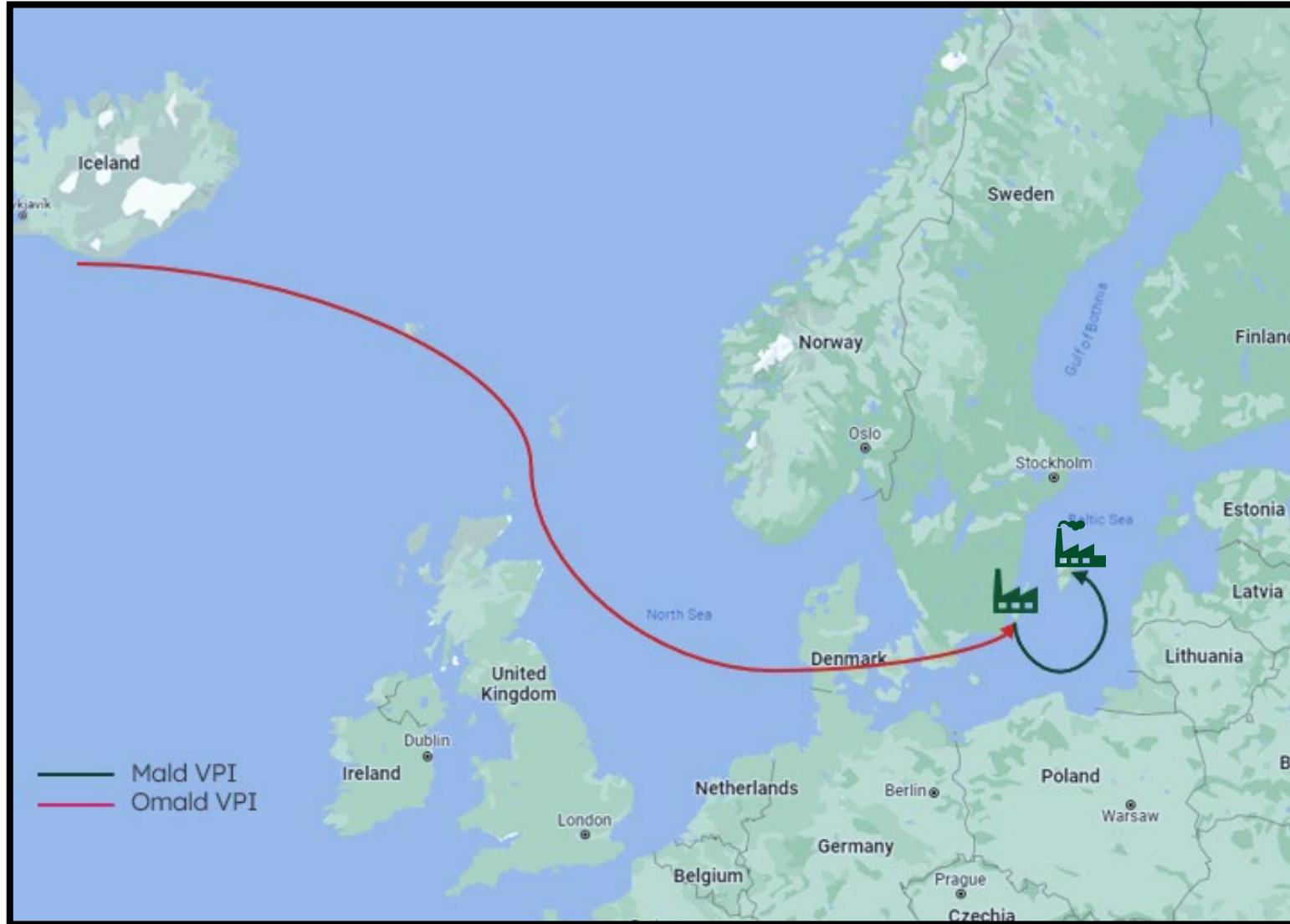
- Approved for sought after level of 0,05 w/c reduction from current Bascement

XC3 and XC4

- Tested with two levels of VPI content for better understanding of mechanisms
- 28d results indicate similar (or better) performance as/than Bas and Anl FA
- If results hold the 0,05 w/c reduction will be achieved
- Could even achieve a lower reduction, depends on RISE final evaluation



A new value chain being built



Degerhamn

Heidelberg Materials

5/7/2

