

TEKNISK BROSJYRE

# Glاسوب skumglass 10-60

VEILEDNING I BRUK AV GLASOPOR SKUMGLASS

Glاسوب

---

## 04 1. Hva er Glasopor?

- 05 1.1 Miljø
- 06 1.2 Egenskaper
- 07 1.3 Produksjon av Glasopor
- 07 1.4 Tekniske spesifikasjoner

---

## 10 2. Bruksområder

- 11 2.1 Miljø
- 11 2.1.1 Vei
- 15 2.1.2 Tunnel
- 16 2.1.3 Jernbane
- 17 2.1.4 Støttekonstruksjoner
- 18 2.2 Bygg
- 18 2.2.1 Kompensert fundamentering
- 18 2.2.2 Tilbakefylling
- 19 2.2.3 Grønne tak
- 20 2.2.4 Gulv på grunn
- 21 2.2.5 Rehabilitering
- 22 2.3 Andre bruksområder
- 22 2.3.1 Vann og avløp
- 23 2.3.2 Idrettsanlegg og kunstgressbaner

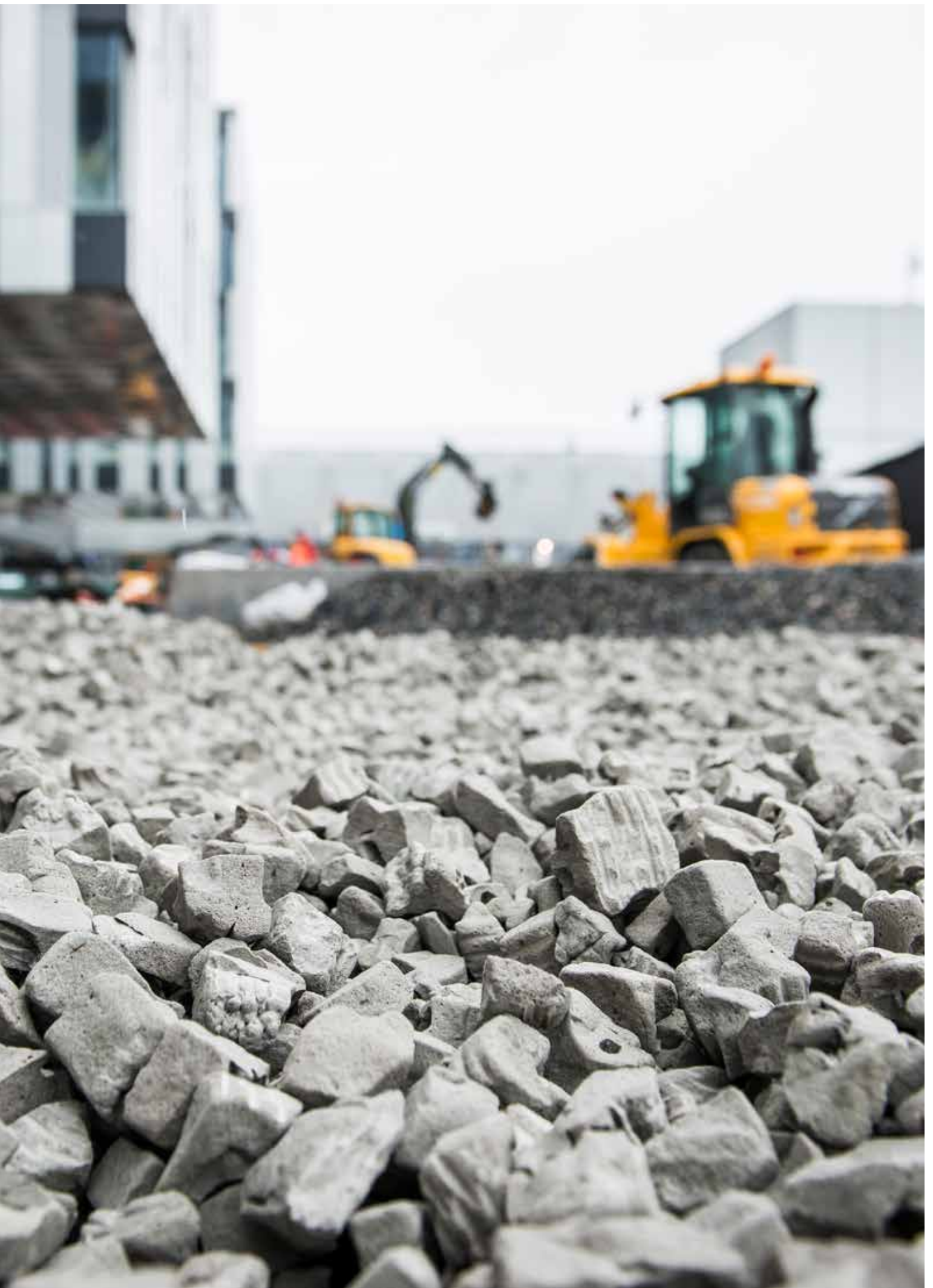
---

## 24 3. Generelle råd og veiledning

- 25 3.1 Komprimering
- 26 3.2 Geonett og fiberduk
- 27 3.3 Logistikk og leveranseformer







KAPITTEL 1

# Hva er Glasopor?





## HVA ER GLASOPOR?

**Glasopor er det letteste granulære byggematerialet på markedet.**

**Det produseres av 100 % resirkulert emballasjeglasse, innsamlet fra husholdninger i hele Norge. Høy friksjon og den kubiske formen gir en rasvinkel på ca. 45 grader, noe som gjør produktet stabilt og enkelt å jobbe med. I tillegg er Glasopor isolerende og drenerende.**

### 1.1 MILJØ

Glasopor er fremstilt av 100 % resirkulert glassemballasje som er samlet inn fra husholdninger i hele Norge. I tillegg blir deler av Glasoporen produsert ved hjelp av kortreist strøm med opprinnelsesgaranti. Dette gjør Glasopor til det mest miljøvennlige isolasjons- og lettfyllingsmaterialet på det norske markedet, noe produktets EPD tydelig viser. EPD er en miljødeklarasjon som gjør det mulig å sammenlikne miljøprofilen til produkter innen samme produktgruppe. Både når det gjelder utslipp og energiforbruk under produksjon kommer Glasopor skumglass meget godt ut. Mye av årsaken til topprangering på miljøindikatorer er at produktet blir produsert på en ny og topp moderne fabrikk i Onsøy ved Fredrikstad. Samtidig har Glasopor-fabrikken i Skjåk blitt ombygd til el-drift hvor det benyttes kortreist strøm med opprinnelsesgaranti.

Det blir stadig mer fokus på miljø i byggebransjen og det stilles strengere krav til både løsninger, maskiner og materialer.

Nasjonal transportplan:  
**«Utslippene fra bygging av infrastruktur skal reduseres med 40 prosent innen 2030».**

Bruk av Glasopor kan bidra til å nå denne målsettingen. I tillegg til at materialet ved hjelp av kortreist strøm med opprinnelsesgaranti, tillater den lave vekten redusert gravedybde ved kompensert fundamentering sammenlignet med tradisjonelle masser. Lav vekt betyr at man kan utnytte volumkapasiteten til lastebilene og får levert mer varer per tur, noe som igjen bidrar til reduserte utslipp av klimagasser.

Lov om offentlige anskaffelser:

**«§ 7-9. Minimering av miljøbelastning  
Oppdragsgiveren skal legge vekt på å minimere miljøbelastningen og fremme klimavennlige løsninger ved sine anskaffelser og kan stille miljøkrav og kriterier i alle trinn av anskaffelsesprosessen der det er relevant og knyttet til leveransen. Der miljø brukes som tildelingskriterium, bør det som hovedregel vekt minimum 30 prosent».**

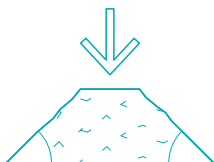
Glasopor skumglass har vesentlig lavere CO<sup>2</sup> - utslipp per produserte enhet, sammenlignet med konkurrerende materialer. Se vår EPD og sammenlign med andre produkter på [www.epd-norge.no](http://www.epd-norge.no).

## 1.2 EGENSKAPER



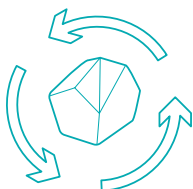
### Markedets letteste alternativ

Glasopor skumglass har en løs bulkdensitet på  $180 \text{ kg/m}^3$ . Dimensjonerende tyngdetetthet er  $3,0 \text{ kN/m}^3$ . Glasopor 10-60s lave vekt muliggjør bygging på dårlige grunnforhold og bidrar til å redusere fare for setninger.



### Stabilt

Kombinasjonen av ruhet og kornform gjør at Glasopor har en rasvinkel på ca.  $45^\circ$ . En stabil og lett masse gir en rekke anleggstekniske fordeler. Glasopor er forutsigbart og enkelt å jobbe med og det er mulig å jobbe i ukomprimert Glasopor, noe som bidrar til at Glasopor er foretrukket av mange entreprenører. Etter enkel komprimering med platevibrator eller beltegående utstyr har man en stabil overflate hvor man kan plassere stillaser og lignende.



### Bestandighet

Glasopor skumglass produseres av gjenvunnet emballasjeglasse og har ingen negativ påvirkning på omgivelsene. Produktet reagerer ikke med andre stoffer, kjemisk stabilt, avgir ingen skadelige gasser og er ubrennbar. I likhet med glass kan en fylling av Glasopor skumglass gjenbrukes.



### Frostsikring

Glasopor benyttes som frostsikringsmateriale i en rekke ulike konstruksjoner. Ligger det i en drenert konstruksjon, brukes ekvivalent termisk ledningsevne  $\lambda = 0,107 \text{ W/mK}$ . I tørr tilstand, for eksempel under støpte gulv i bygg, benyttes ekvivalent termisk ledningsevne  $\lambda = 0,097 \text{ W/mK}$ .



### Drenering

Porøsiteten i en Glasopor-fylling gjør at massen drenerer vann på en effektiv måte og danner et kapillærbrytende lag. Kapillær stighøyde er 170 mm. Ved tilbakefylling med Glasopor mot grunnmur unngår man at vannet blir stående mot konstruksjonen.



### Oppdrift

Hvis Glasopor skumglass legges under grunnvannstand må oppdrift tas med i betraktningen. Legges den i og ved flomområder, må det tas hensyn til oppdriftskrefter i en flomsituasjon. Ved fare for flomnivå i høyde med nylagte fyllinger, må man vurdere å bruke tørr tyngdetetthet: Dimensjonerende tyngdetetthet mot oppflyting:  $\gamma = 2,2 \text{ kN/m}^3$ .

### Permeabilitet

Glasopor skumglass kan sammenlignes med grov grus eller pukk på grunn av materialets korngradering og kornform. Det vil si at permeabiliteten antas  $>102 \text{ cm/S}^*$ .

*\*Darcy-transport av væskestrøm hvor S angir  $\text{m}^2$  og  $\text{cm} = \text{cm}^3$*

## 1.3 PRODUKSJON AV GLASOPOR

Glassemballasje fra husholdninger i hele Norge sorteres og foredles på Sirkel Materialgjennvinnings anlegg i Fredrikstad. Deler av dette glasset brukes som råvare til Glasopor skumglass. Etter sortering males glasset ned til et fint pulver og en aktivator tilsettes. Blandet tørrstoff mates på et bånd som går gjennom en lang

tunnelovn. Ut av ovnen kommer en plate som har ekspandert 5-6 ganger sin opprinnelige tykkelse. Platen sprekker opp på grunn av spenninger i glasset forårsaket av rask nedkjøling idet den kommer ut av ovnen. Resultatet er Glasopor i størrelse 10-60 mm.

## 1.4 TEKNISKE SPESIFIKASJONER

### Materialtekniske parametere for Glasopor® skumglass 10-60

Lette fyllinger/frostisolasjon	Testmetode	Størrelse
Kornstørrelse	NS-EN 933-1	10-60 mm
Tørr densitet (løs bulkdensitet)	NS-EN 1097-3	180 kg/m <sup>3</sup>
Korndensitet, prd	NS-EN 1097-6	380 kg/m <sup>3</sup>
Motstand mot knusing (ved 20% kompresjon)	NS-EN 13055	0,77 MPa
Bæreevnegruppe ved dimensjonering av overbygning		4*
Dimensjonerende tyngdetetthet i fylling	NS-EN 1097-3	3,0 kN/m <sup>3</sup> *
Dimensjonerende tyngdetetthet mot oppflyting	NS-EN 1097-3	2,2 kN/m <sup>3</sup> **
Kapillær stighøyde	NS-EN 1097-10	170 mm
Volumendring ved komprimering	NS-EN 1097-10	15-25 %
Friksjonsvinkel		45 °
Varmekonduktivitet (tørr)	NS-EN 12667	0,097 W/mK
Varmekonduktivitet (våt-drenert)	NS-EN 12667	0,107 W/mK
Fryse-/tinemotstand	NS-EN 13055-2	0,2 %
Utlegging - maksimal lagtykkelse		Inntil landkar /støttemur: 0,6 m Lettfylling: 1,0 m Grøfter: 0,3 m
Komprimering		Beltegående maskin med beltetrykk < 50 kN/m <sup>2</sup> Vibroplate ved landkar/støttemur 50-200 kg

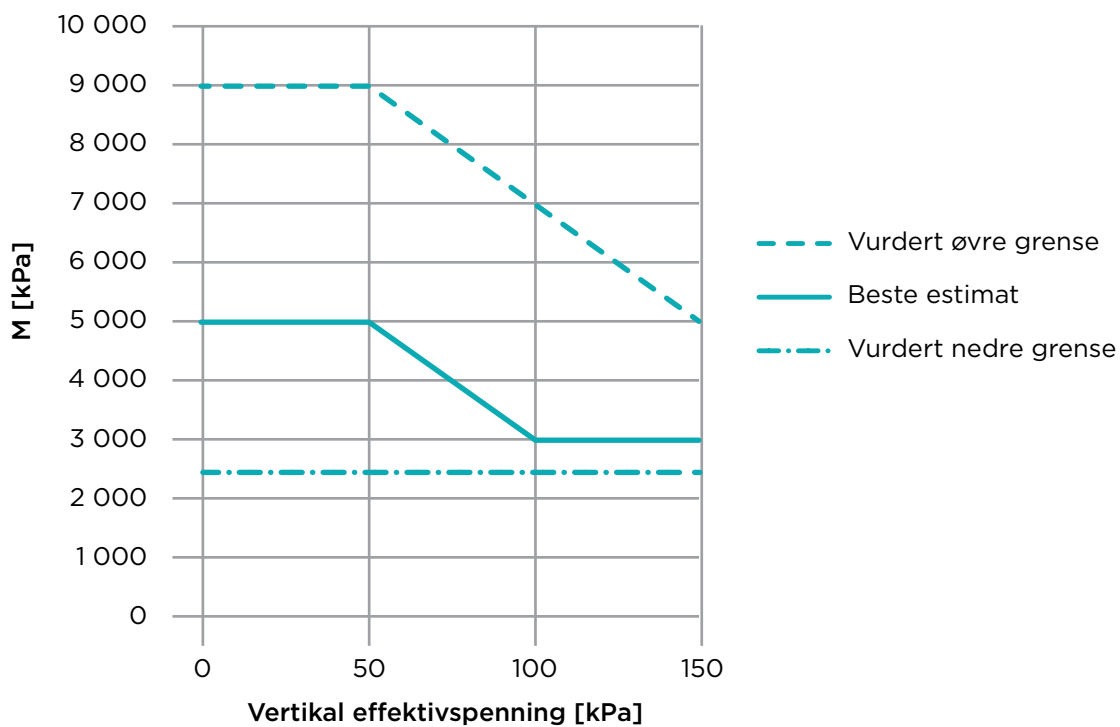
\*Statens Vegvesen Håndbok N200

\*\* Husk at Glasopor har en densitet som er lavere enn for vann som er omkring 1000kg/m<sup>3</sup>. Vis derfor forsiktighet ved arbeid der det kan samles vann.

**Tøyning og kryptøyning ved ulike spenningsnivåer fra dag én og 50 år frem i tid, basert på prENV 1997-2**

Vertikal spenning	Umiddelbar setning	Langtidssetning fra dag 1 til 1 år	Langtidssetning fra dag 1 til 50 år	Total setning etter 50 år
80 kPa	2,4 %	< 0,1 %	< 0,1 %	2,5 %
150 kPa	5,0 %	< 0,1 %	< 0,1 %	5,1 %
250 kPa	8,7 %	< 0,35 %	< 0,5 %	9,2 %

**Ødometermodul Glasopor, 20 % komprimeringsgrad**



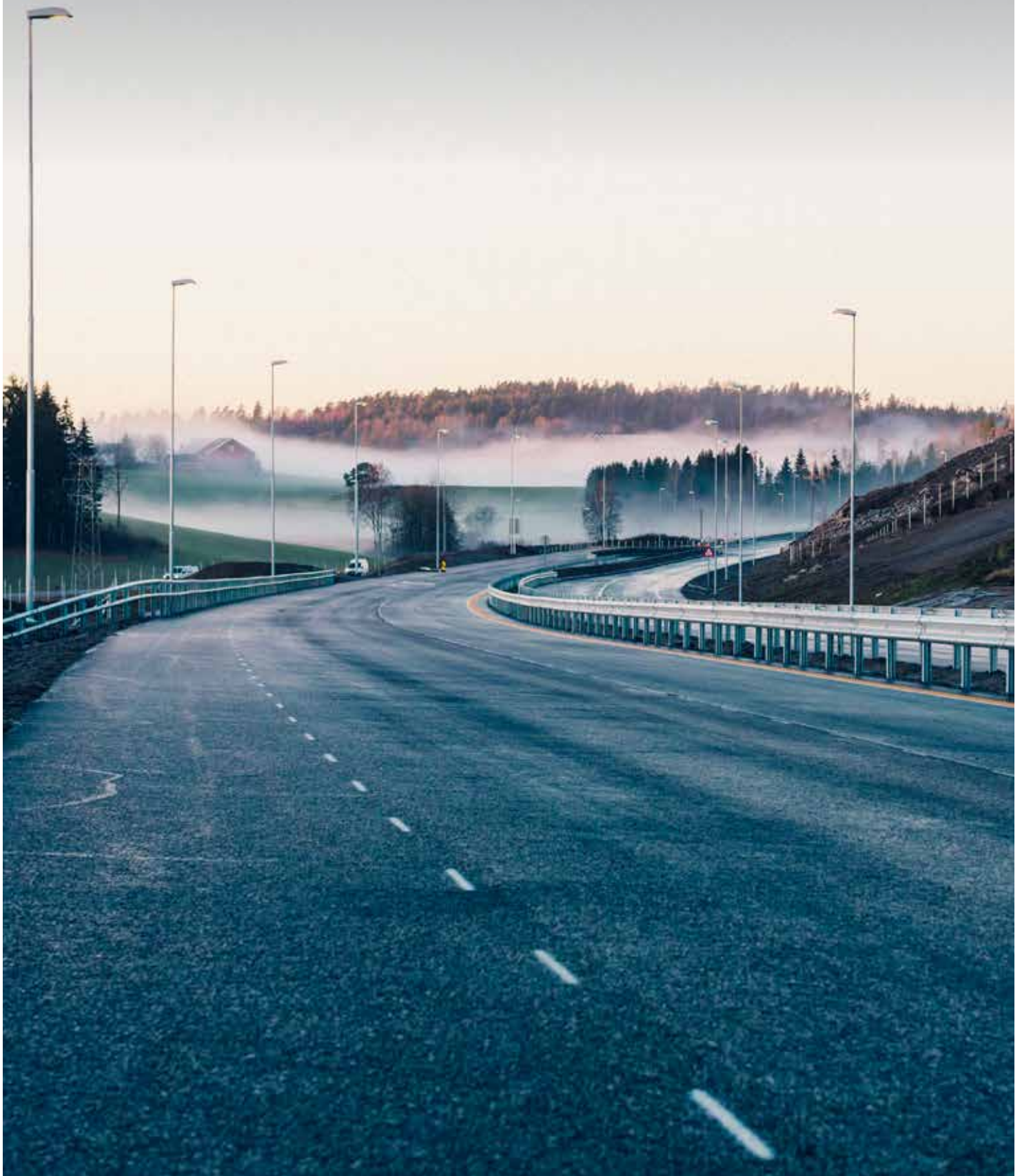






KAPITTEL 2

# Bruksområder



**Få plasser på jorden stiller samme krav til bygg- og anleggsprosjekter som vårt land. Kunnskap må kombineres med materialer som tåler både ekstreme og svært varierende forhold. Glasopor er et innovativt produkt som løser utfordringer ved de fleste typer prosjekter.**

## 2.1 INFRASTRUKTUR

Norge er et land med med varierende grunnforhold. Dette byr på en rekke ulike utfordringer når ny infrastruktur skal bygges. Glasopor skumglass kan være med på å gjøre jobben enklere.

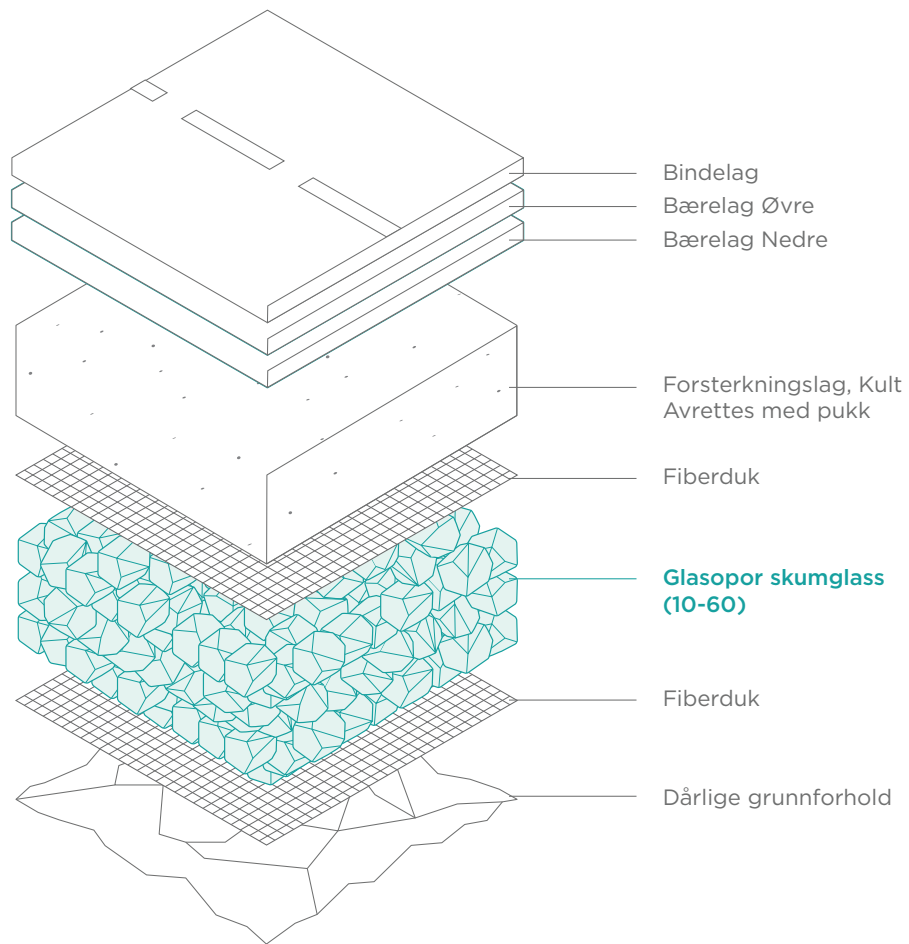
### 2.1.1 Vei

Store deler av veinettet i Norge bygges i områder med sensitive grunnforhold og det er begrensninger for hvor mye tilleggslasten grunnen tåler. Det er derfor nødvendig å bruke lette materialer i veikonstruksjon. Glasopor er det letteste granulære byggematerialet på markedet og er svært godt egnet til dette formålet. Vekt samt drenerings- og isolasjons-

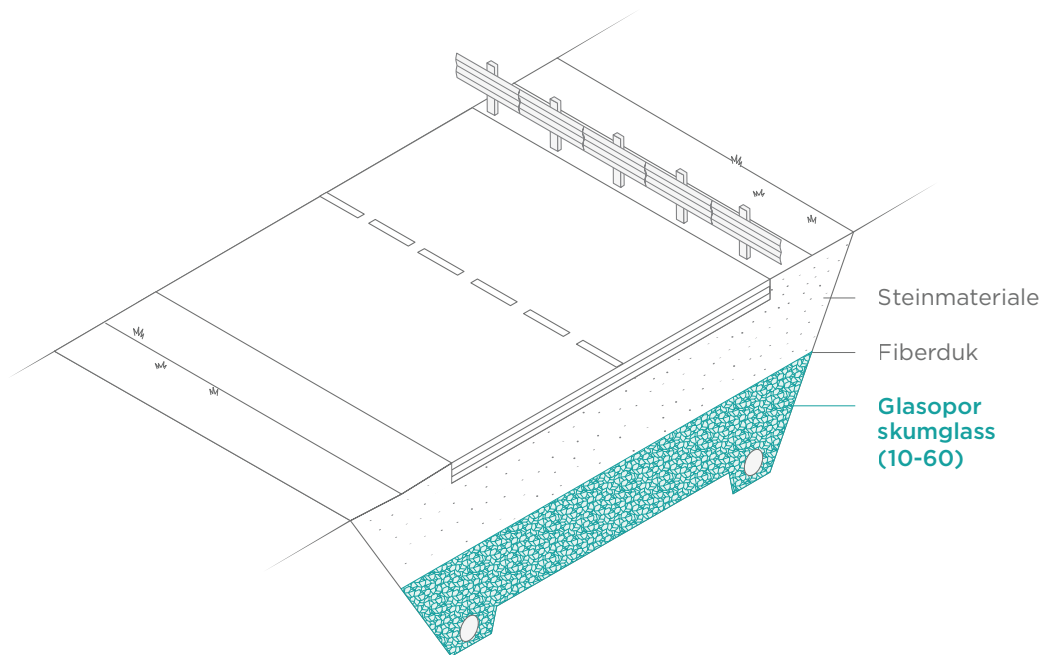
evne bidrar til redusert risiko for setninger, vannskader og telehiv, noe som kan bidra til mindre behov for vedlikehold.

I likhet med sand og grus, er skumglass klassifisert i bæreevnegruppe 4 i Statens vegvesens Håndbok N200, «Vegbygging». Skråningshelling oppgis til 1:1, noe som medfører en rekke anleggstekniske fordeler.

Figuren viser et eksempel på oppbygning av veikonstruksjon. Tykkelser varierer etter grunnforhold og trafikkmengde. Konstruksjonen kan også slankes ved bruk av geonett.



*Eksplodert visning av en typisk veikonstruksjon*



*Tverrsnitt av typisk en veikonstruksjon*





**Glasopor**  
- Enkel vann- og  
frostsikring med  
ett produkt.

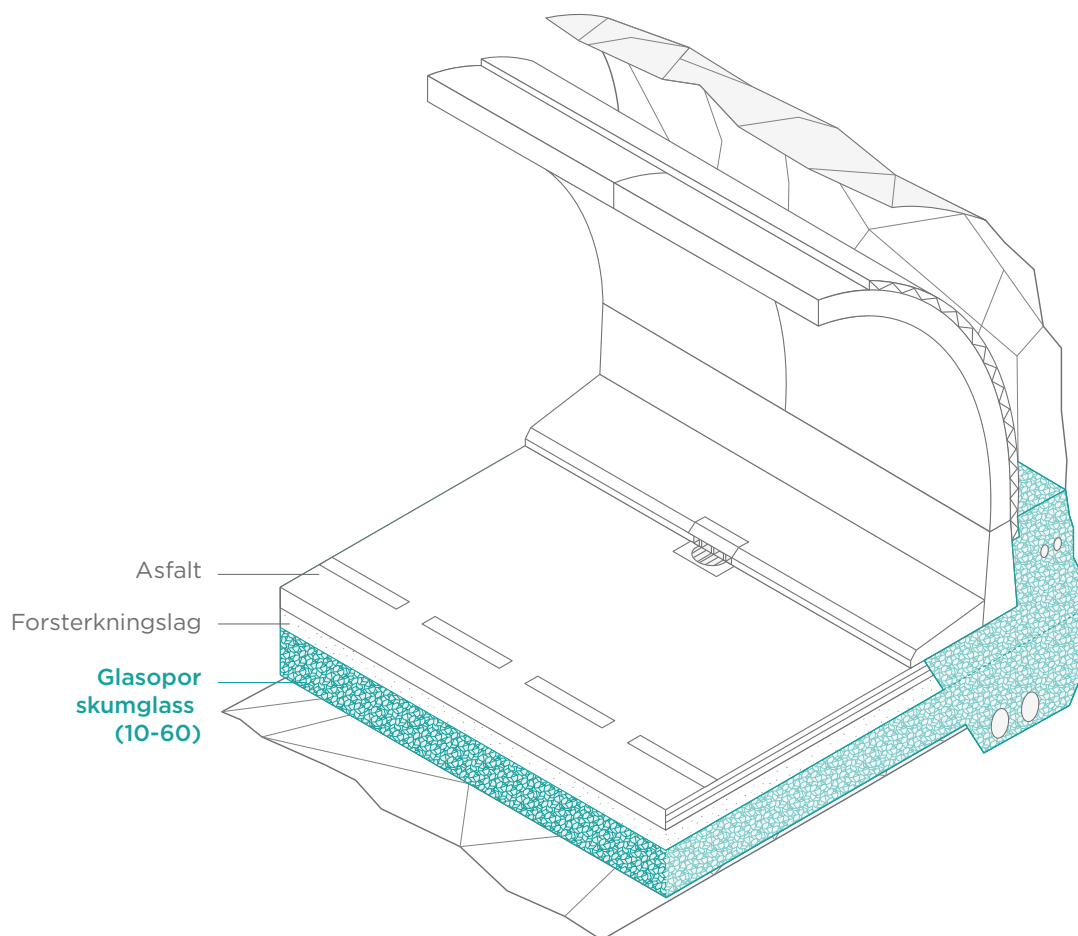


## 2.1.2 Tunnel

Vann er ofte en utfordring ved tunneldriving. I norsk klima må man i tillegg ta hensyn til at vann fryser. Det er da spesielt viktig å isolere vannveier for å unngå isdannelse og deformasjoner i veibanen. Statens vegvesens Håndbok N500, «Vegtunneler», sier at det fortrinnsvis skal benyttes granulære masser som skumglass til frostsikring. Typiske bruksområder i tunnel er isolering av grøfter, bak elementer og frostsikring av trau. I portalområder benyttes

Glasopor også som lettfylling mot betongkonstruksjonen. De isolerende og drenerende egenskapene til Glasopor gir besparelser fordi man kun benytter ett produkt i grøft, under veibane og under bankett, samt som fundament for vann- og frostsikring.

Produktets lave egenvekt og stabilitet bidrar til en effektiv fremdrift på anlegget.



*Eksempel på bruk av Glasopor i tunnel*

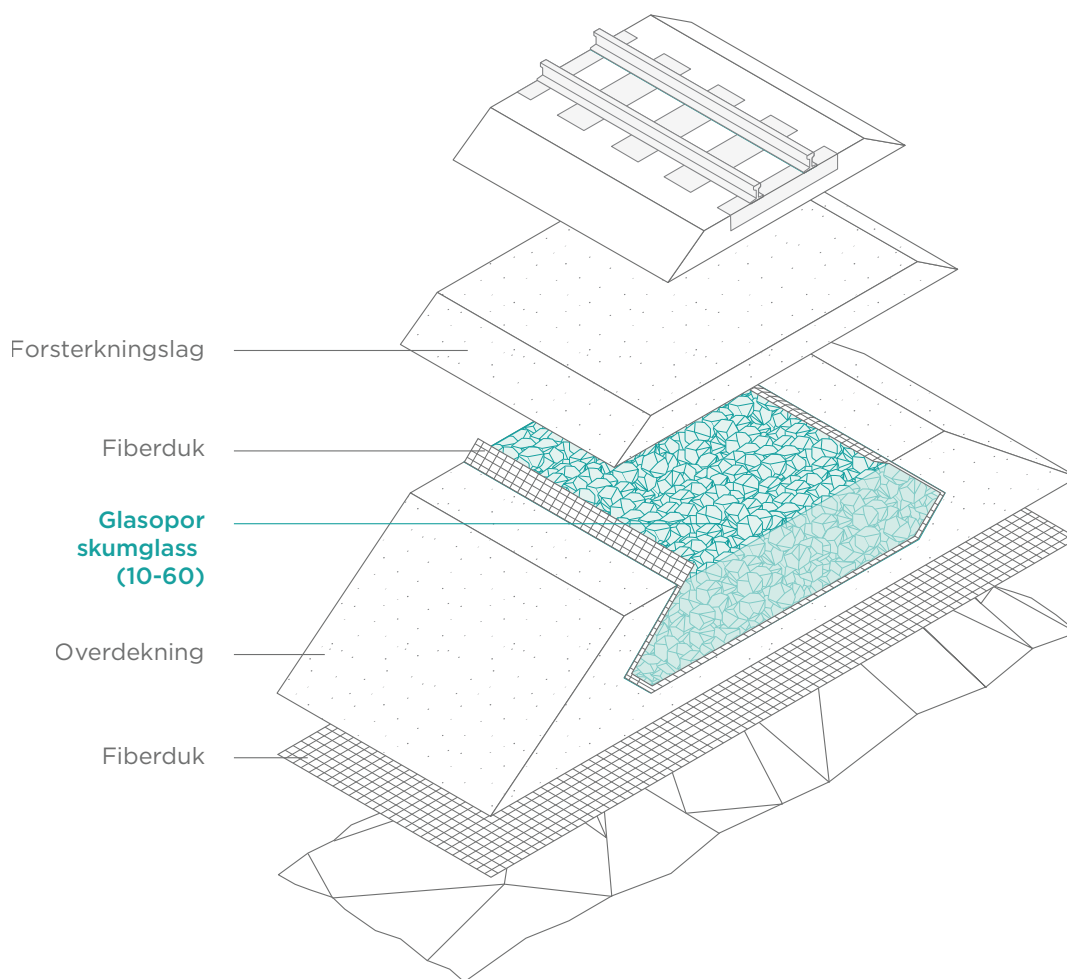
### 2.1.3 Jernbane

I likhet med vegnettet strekker jernbanen i Norge seg over områder med vanskelige grunnforhold. For å redusere store utgravinger kan man benytte Glasopor skumglass både under forsterkningslaget og som frostsikringslag.

Beregninger må utføres for å forsikre at belastning på lettfyllingen ikke overskrider kapasiteten til produktet. Toppen av fyllingen skal ikke ligge høyere enn 0,6 meter under formasjonsplan. På formasjonsplanet legges et forsterkningslag av stein.

Teknisk regelverk anbefaler å dekke hele Glasopor-fyllingen med fiberduk, minimum klasse 3. Sideskråningene dekkes med et lag med tykkelse minimum 600 mm. Ved høye fyllinger over tre meter må tykkelsen økes ytterligere og fyllingens indre stabilitet må vurderes.

[https://trv.jbv.no/wiki/Underbygning/Prosjektering\\_og\\_bygging/Stabilitet#Lettklinker\\_og\\_skumglass](https://trv.jbv.no/wiki/Underbygning/Prosjektering_og_bygging/Stabilitet#Lettklinker_og_skumglass)



*Eksplodert visning av typisk jernbanekonstruksjon*



## 2.1.4 Støttekonstruksjoner

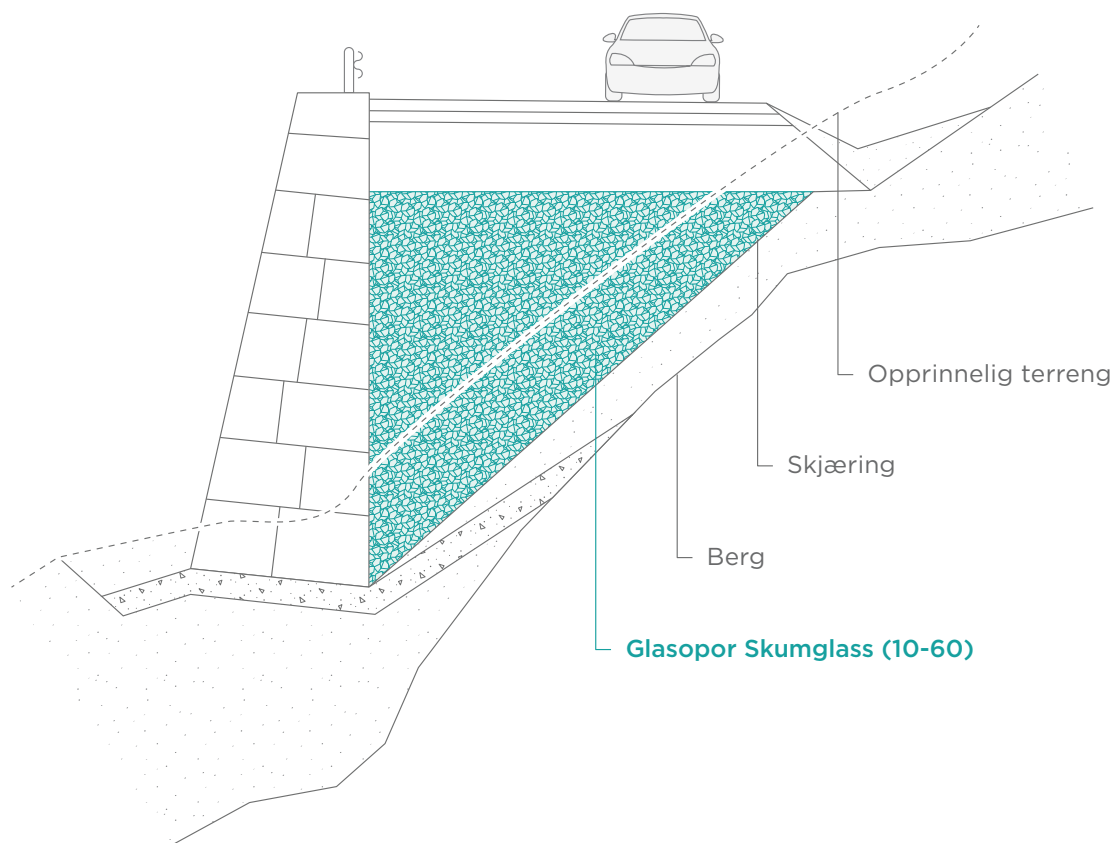
Med sin lave vekt og høye friksjon er Glasopor veldig godt egnet som tilbakefyllings- og isolasjonsmateriale bak støttemurer, betong-vegger og lignende.

Ved bruk av Glasopor som tilbakefylling oppnår man en betydelig reduksjon i horisontalt jordtrykk sammenlignet med tradisjonelle masser.

Det lave horisontale jordtrykket kan muliggjøre oppbygging av murer uten ekstra forankring i bakenforliggende masser. Dette kan resultere i

en enklere konstruksjon, som igjen kan gi lavere kostnader.

Hvis frost når inn til massene bak støttemuren kan det oppstå telehiv som kan deformere muren. Ved å benytte Glasopor som frostsikringsmateriale holdes frostfronten borte fra de telefarlige materialene og muligheten for telehiv reduseres. Produktets drenerende egenskaper sørger for at vann ikke blir stående mot konstruksjonen.



Eksempel på støttemur

## 2.2 BYGG

I byggprosjekter er isolasjonsevne, lav vekt og stabilitet de viktigste produktfordelene til Glasopor. Den lave vekten reduserer faren for setningsskader, bidrar til enklere anleggsteknikk og kan medføre lavere total kostnader i prosjektet.

### 2.2.1 Kompensert fundamentering

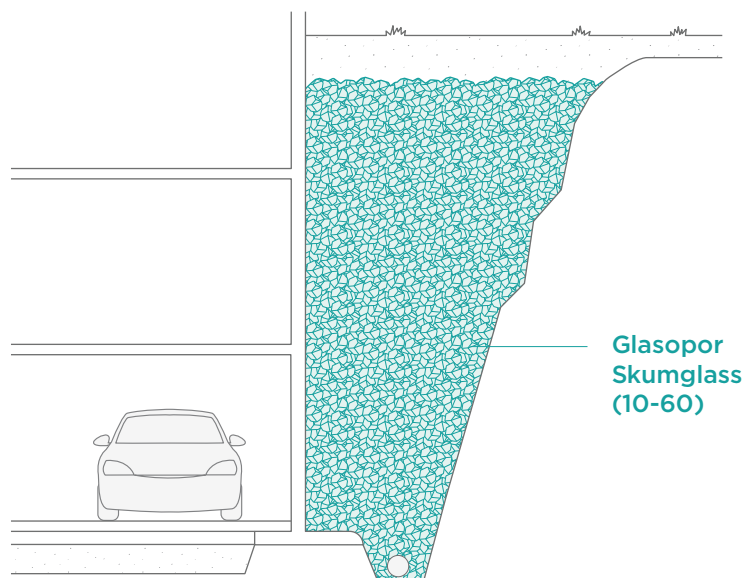
«Kompensert fundamentering er et prinsipp som kan redusere setninger. Det består i at man graver bort jord tilsvarende vekten av det bygget en vil oppføre. Bygningen tilfører da ingen tilleggslast på undergrunnen, sammenlignet med tilstanden før byggestart»

<https://snl.no/fundament>

Med Glasopor vil man redusere nødvendig gravedybde betraktelig. Dette gir besparelser i tid, anleggstransport og deponering, og ikke minst kostnader forbundet med disse. Lav vekt og lavt vannopptak gjør Glasopor ideelt til bruk ved kompensert fundamentering.

### 2.2.2 Tilbakefylling

Med høy friksjon, lav vekt, gode drenerende- og isolerende egenskaper samt en karakteristisk friksjonsvinkel på 45°, er Glasopor skumglass særdeles godt egnet til tilbakefylling inntil ulike konstruksjoner. Den lave vekten og høye friksjonsvinkelen bidrar til at det horisontale jordtrykket reduseres betydelig. Glasopor gir et stabilt underlag for videre arbeid.

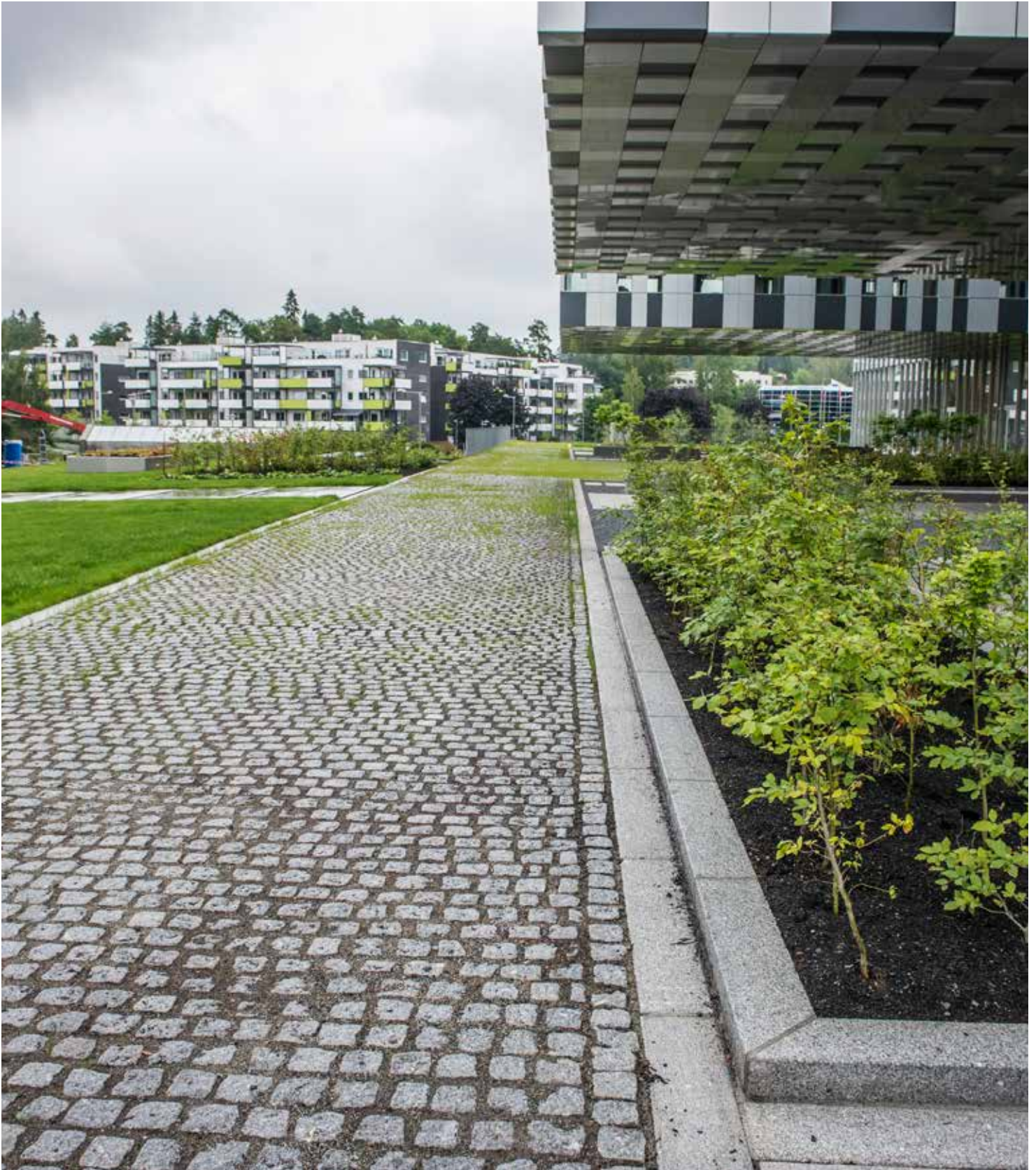


Eksempel på tilbakefylling mot bygg

### 2.2.3 Grønne tak

Glasopor skumglass drenerer og isolerer, noe som i kombinasjon med lav vekt gjør at produktet er godt egnet til forming av terreng på betongdekker. Med økt bebyggelse i urbane strøk er det stadig mer fokus på grønne tak og utearealer. Glasopor skumglass brukes i stadig større grad til dette. Et annet positivt aspekt

ved å benytte Glasopor i oppbyggingen av grønne tak er fordrøyningsbehandling av regnvann. I byer med økende andel av tette flater er styrtregn et voksende problem. Med grønne tak og Glasopor skumglass reduserer man belastningen på VA-anlegget i byene ved å fordrøye vannet.





## 2.2.4 Gulv på grunn

Forberedende arbeider før isolering av gulv med vanlige isolasjonsmaterialer er arbeidskrevende og må utføres med nøyaktighet. Dette gjelder både avretting med grovstøp og grusavretting.

Bruk av Glasopor skumglass forenkler isolasjonsarbeidet betraktelig siden man kan avrette massen direkte på maskinplanert stein eller eksisterende masser. I kombinasjon med tradisjonelle isolasjonsmaterialer, vil Glasopor bidra til en reduksjon av tykkelsen på laget av øvrig isolasjon.

Glasopor har lav vekt, er enkel å bearbeide og lar seg effektivt komprimere. Glasopor gir et varig stabilt undergulv som opprettholder sin isolasjonsevne over tid.

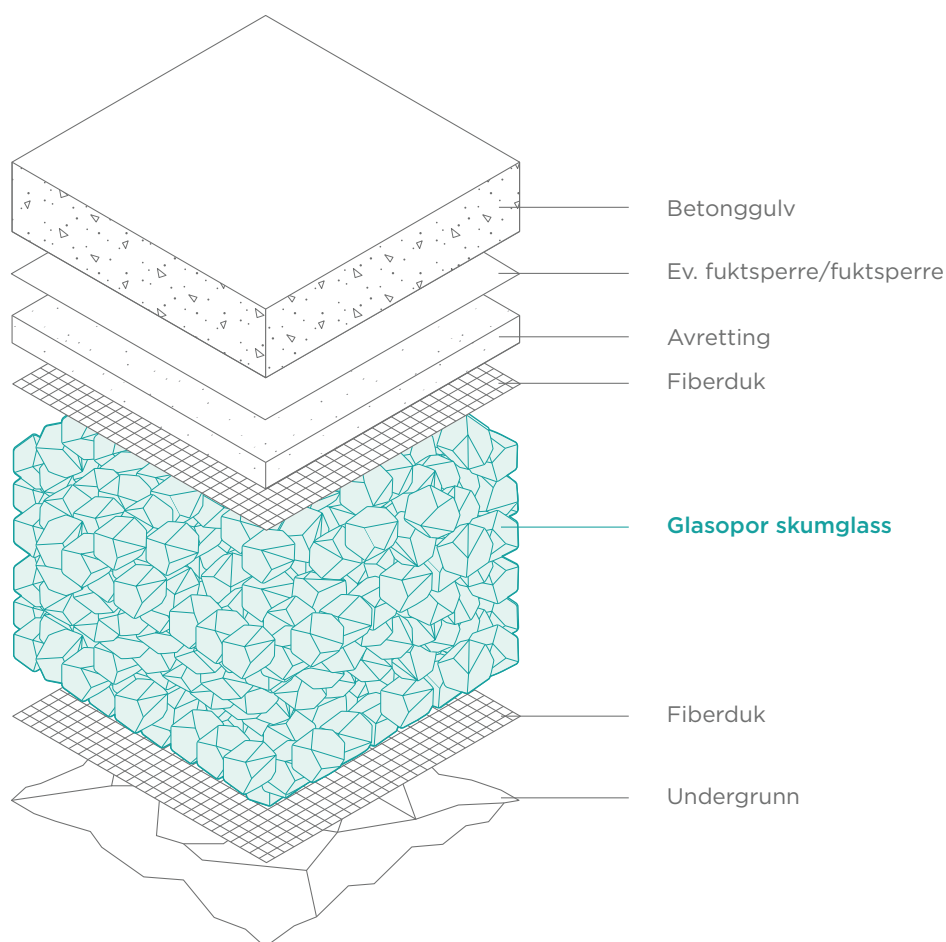
Glasopor skumglass angripes ikke av insekter eller sopp.

### *Innendørs:*

- Det skal alltid ligge fiberduk eller plastfolie mellom skumglasset og betonggulvet.
- Ved rørgjennomganger bør fiberduken og folien tapes til røret for å sikre tett gjennomføring.
- Unngå huller/rifter i fiberduken/folien for å sikre at skumglasset ikke beveger seg oppover i betongen under støping.
- Det anbefales å komprimere med platevibrator < 100 kg.

### *Utendørs:*

- Bruk alltid fiberduk rundt Glasopor-fyllingen hvis det er fare for at finstoff fra massene rundt kan trenge inn i fyllingen.
- Det anbefales å komprimere med platevibrator < 100 kg.



*Eksplodert visning av et typisk gulv på grunn*



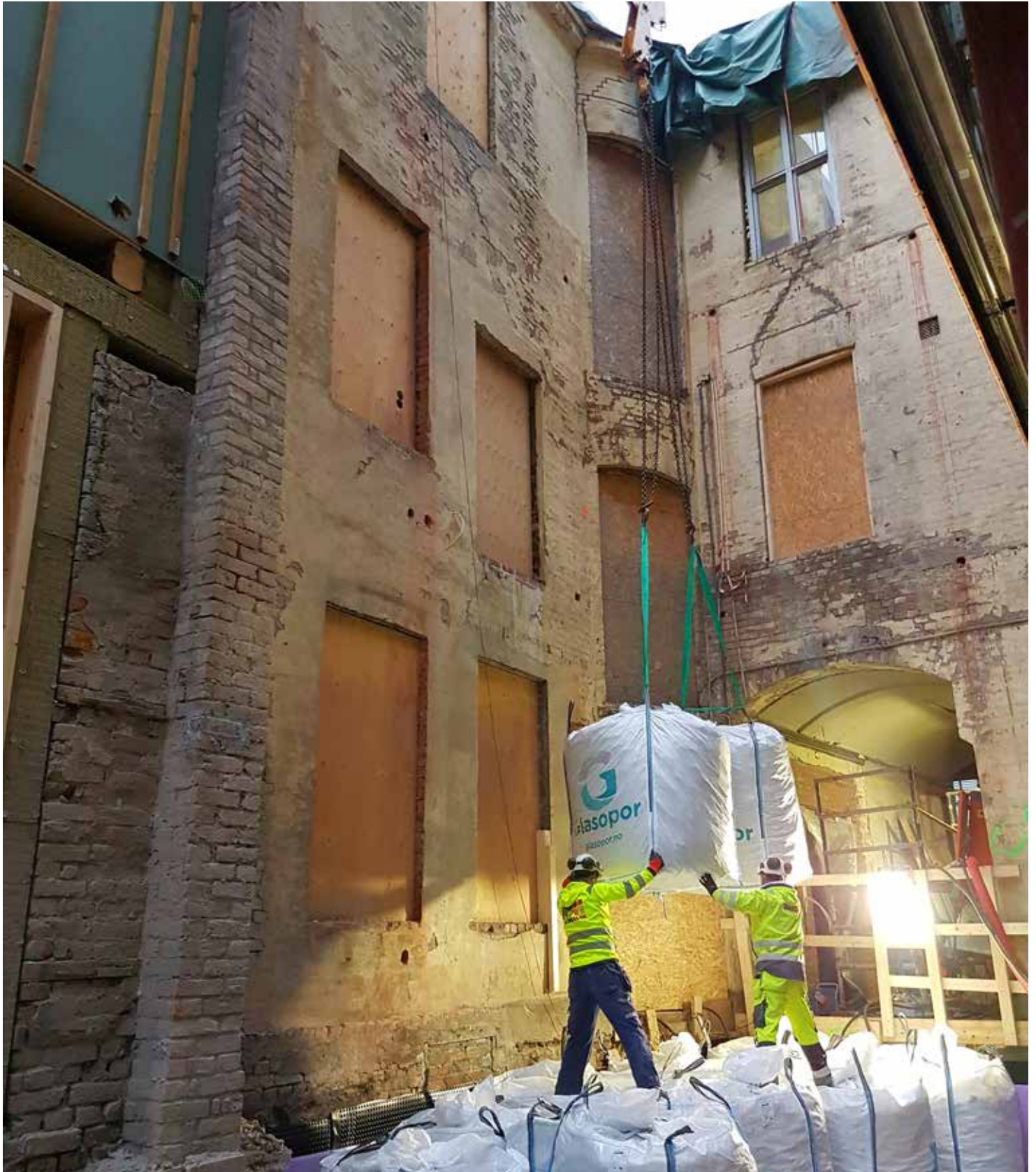
### 2.2.5 Rehabilitering

Ved etterisolering av eksisterende grunnmur med ujevn overflate kan det være utfordrende å få en optimal passform ved å tilpasse plater. Ved bruk av Glasopor får man drenert og isolert i samme operasjon.

Glasopor har lav vekt, er enkel å bearbeide og

lar seg effektivt komprimere. Glasopor gir en varig drenering som opprettholder sin isolasjonsevne over tid.

Ved oppfylling anbefales ferdig komprimert lagtykkelse på 60 mm før neste lag bygges.



## 2.3 ANDRE BRUKSOMRÅDER

Glasopor skumglass består av glass med tette luftceller som trekker til seg lite fukt. Det gir gode isolerende og drenerende egenskaper. Materialet er derfor spesielt godt egnet til å isolere veg- og parkeringsanlegg, jernbane, gulv på grunn, plate på mark, grunnmur, idrettsanlegg med mer.

### 2.3.1 Vann og avløp

Glasopor egner seg godt til isolasjon av alle typer grøfter. Produktet kan benyttes som omfylling av rør eller som ren frostisolasjon lagt over traseen. Ved bruk i drengrofter bidrar Glasopors drenerende egenskaper til å lede vekk vannet på en effektiv måte.

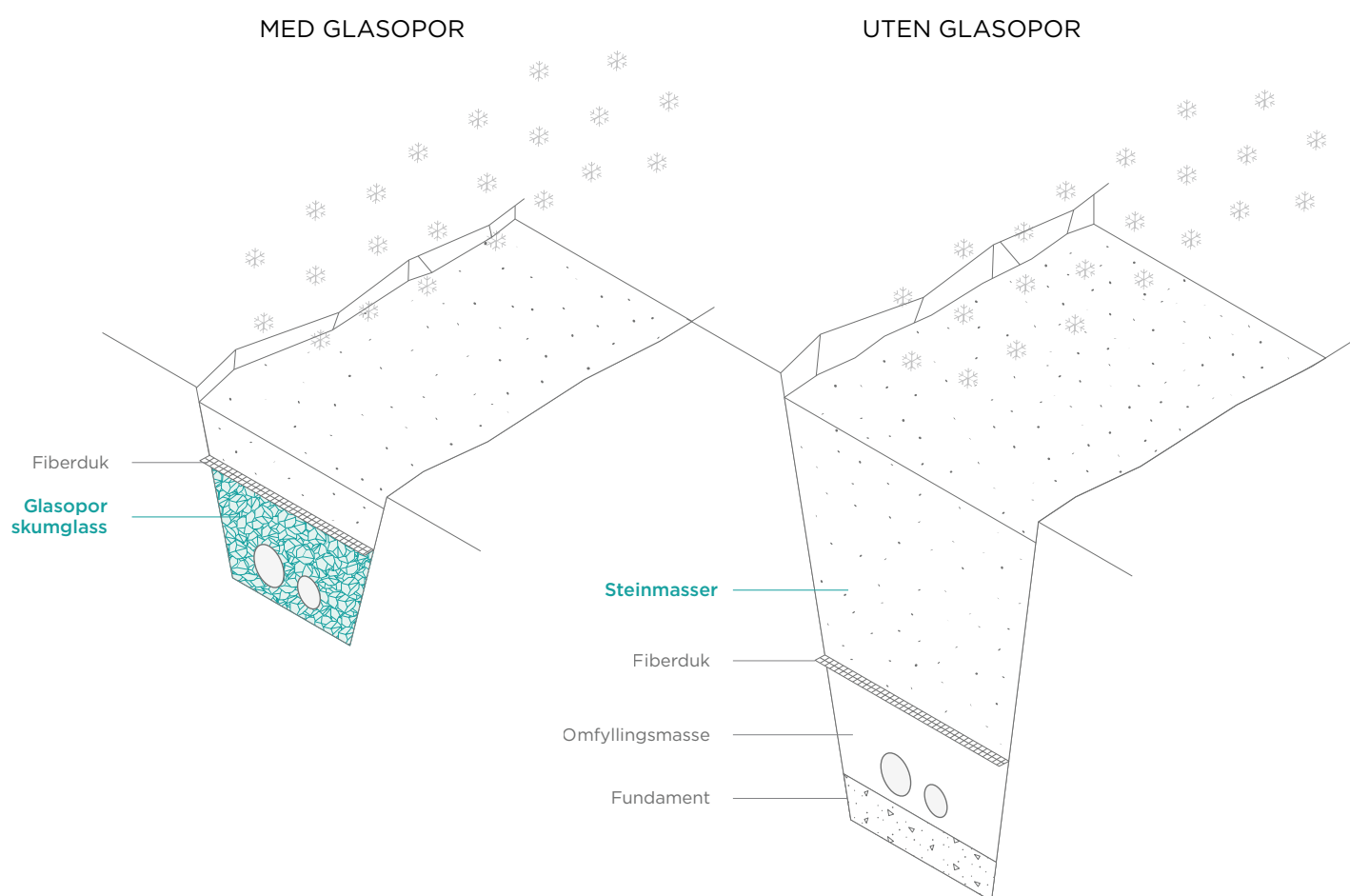
#### Fremgangsmåte

1. Legg et fundament av Glasopor skumglass og komprimer det lett i to omganger med platevibrator opp til 100 kg.

2. Hvis toppen av fundamentet må avrettes anbefales det å legge grøftepukk over laget med Glasopor.
3. Rørgaten omfylles med Glasopor skumglass til toppen av røret. Laget med skumglass komprimeres lett med krafse eller annet håndholdt redskap.
4. Rørgaten fylles så helt opp med Glasopor. Komprimering utføres med platevibrator.

Vurdering av nødvendig tykkelse på isolasjonslaget gjøres i henhold til frostmengde på stedet.

Metoden er beskrevet i Statens vegvesens Håndbok V220 «Geoteknikk i vegbygging», kapittel 13 og Håndbok N200 «Vegbygging», vedlegg 1 «Dimensjoneringseksempler».

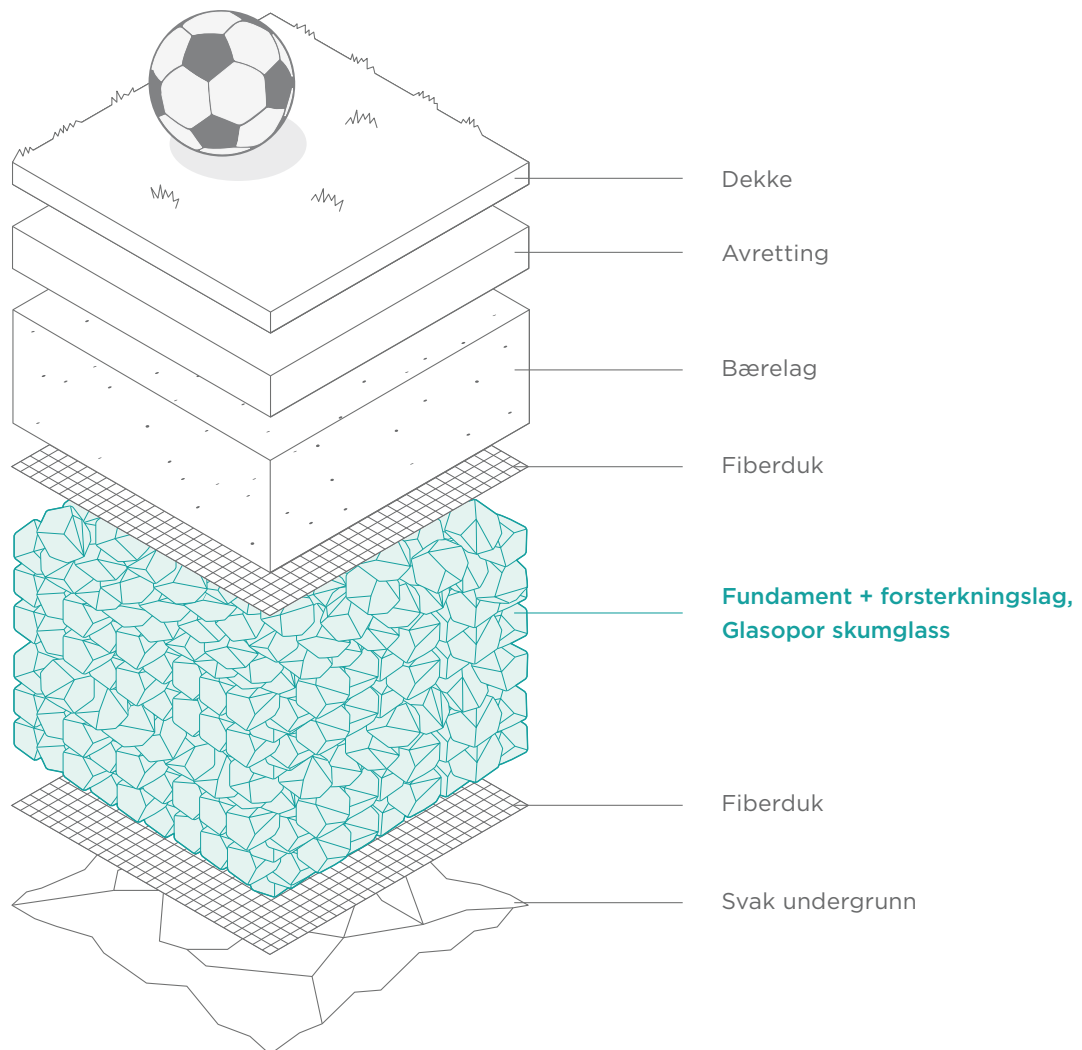


Snitt av typisk grøftekonstruksjon

### 2.3.2 Idrettsanlegg og kunstgressbaner

Glasopor skumglass egner seg godt til kunstgressbaner, grusbaner, rehabilitering av eksisterende anlegg, stier og løyper. Årsaken til det er blant annet at produktet har gode isolerings- og dreneringsegenskaper som er tilpasset norske klimaforhold. Glasopor skumglass

har overlegne egenskaper når grunnforholdene er dårlige, ved risiko for fukt- og frostskafer og når det er grunnvann i byggegropa. Glasopor skumglass som lettfyllingsmateriale gir et vedlikeholdsfritt isolasjons- og dreneringssystem som er raskere å legge enn tilsvarende fyllmasser.



*Eksplodert visning av typisk kunstgressbane*



KAPITTEL 3

# Generelle råd og veiledning





For at resultatet skal bli best mulig er det viktig å være så effektiv i håndteringen av produktet som mulig. For å redusere materialsvinn bør ikke skumglasset håndteres mer enn nødvendig. Dette oppnår man ved god planlegging av logistikk på bygg- og anleggsplass.

Kontakt gjerne Glasopor for råd og veiledning. Representanter fra Glasopor stiller alltid opp ved første leveranse ved behov.

### 3.1 KOMPRIMERING

Glasopor har en komprimeringsgrad på 15 – 25 %. Komprimeringsgrad er oppgitt for ubehandlet materiale fra lagerhaug. Det ferske produktet har skarpe kanter som rundes av ved behandling. Det betyr at når materialet er lastet, losset og plassert på anlegget, vil de kvasse kantene være noe avrundet og komprimeringsgraden vil ikke være like høy som på ubehandlet materiale.

Maksimalt marktrykk for beltegående komprimeringsutstyr er 50 kN/m<sup>2</sup>.

Maksimum lagtykkelse før komprimering er 1,25 m for større fyllinger, og 0,75 m ved tilbakefylling mot vegg, støttemur eller lignende. Typisk komprimeringsgrad her er 20 %. Dette gir ferdig komprimert lagtykkelse på henholdsvis 1,0 m og 0,6 m.

Beltegående utstyr er godt egnet til komprimering av skumglass. Unntaksvis kan vals brukes, men da uten vibrering. For mindre arealer er en 90 – 100 kg vibroplate godt egnet.

Komprimeringsgrad*	15-25 %
Anbefalt beltetrykk	35-50 kN/m <sup>2</sup>

\*Statens Vegvesen Håndbok N200

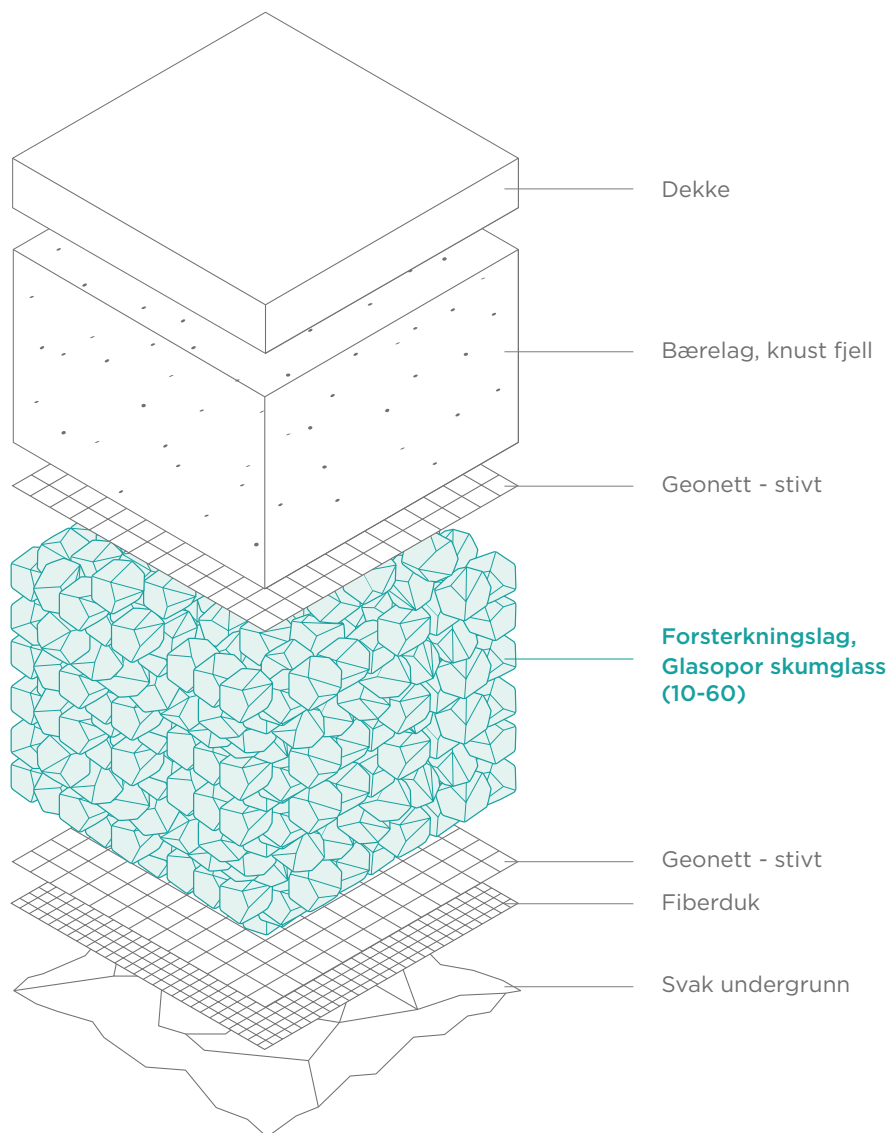
### 3.2 GEONETT OG FIBERDUK

Geonett i denne sammenhengen er et stabiliseringsgeonett av polypropylen med sekskantet struktur, stive ribber og faste knutepunkter. Geonettet må ikke forveksles med armeringsnett. Stabiliseringsgeonettet inngår i et kompositt sammen med ubundne steinmaterialer, Glasopor eller knust asfalt. Se Figur.

Avgjørende for dette mekanisk stabiliserte laget er samvirkeegenskapene mellom stabiliseringsgeonettet og de materialene som benyttes. Denne oppbyggingen reduserer risikoen for setninger og øker fyllingens holdbarhet. Siden komposittet har høyere lastfordelende evne i forhold til et lag uten stabiliseringsgeonett, kan

forsterkningslaget over skumglasset reduseres, noe som resulterer i en lettere overbygning. Et annet vesentlig forhold med et geonettstabilisert lag over Glasopor er at deformasjon av skumglasset begrenses på grunn av lastfordelingsevnen til det mekanisk stabiliserte laget.

Hensikten med fiberduk er at den skal forhindre at finstoff fra omkringliggende masser trenger inn i skumglasset. Generelt anbefales bruk av fiberduk av bruksklasse 3 i bunnen av skumglassfyllingen og opp langs graveskråningene. Det bør også legges fiberduk på toppen av fyllingen hvis massene over inneholder finstoff som kan komme ned i Glasoporen.



Eksempel på bruk av geonett

### 3.3 LOGISTIKK OG LEVERANSEFORMER

Lav egenvekt på produktet gjør det mulig å utnytte transportalternativenes fulle kapasitet og store volumer kan leveres på kort tid. Høy utnyttelse av volumkapasiteten til bilene gjør at man trenger færre biler for å transportere et gitt volum, sammenlignet med tyngre masser. Ett vogntog med Glasopor, tilsvarer ca ni lass med pukk. Dette er både positivt for prosjektet og miljøet.

#### Flisbil

Den mest brukte leveranseformen er bulktransport i flisvogntog. Med bil og henger har vogntoget en lastekapasitet på cirka 110 m<sup>3</sup>.

#### Krokbil

Ved leveranser på steder der det er utfordrende for flisvogntogene å komme til benyttes krokbiler. Disse bilene har en lavere kapasitet enn flisvogntogene, men kommer lettere til på byggeplasser med vanskelig adkomst. Kapasiteten på

krokbilene varierer fra 20-90 m<sup>3</sup>.

#### Storsekk

For prosjekter som behøver mindre volum eller har utfordrende adkomst, tilbys også leveranse av Glasopor i 1,5 m<sup>3</sup>-sekk. Sekkene har løftestrøper i hvert hjørne for stabil og sikker håndtering. I tillegg har hver sekk en sylindereformet åpning i bunnen for enkel og effektiv tømning. Sekkene leveres på biler med og uten kran eller på pall.

#### Båtfrakt

For større prosjekter langs norskekysten tilbys også leveranse via båt. Her kan volumer opp til 8000 m<sup>3</sup> transporteres i én forsendelse.

Ved å benytte én, eller en kombinasjon av disse løsningene, skreddersys leveranseformen til ditt prosjekt.







# Glasopor

[www.glasopor.no](http://www.glasopor.no)

FOTO Per Tore Molvær og Katrine Lunke