

# Alternativa konstruktionsmaterial på deponi - Vägledning

SGI, Ecoloop, NCC

Projektgrupp:

Maria Eriksson, Thomas Rihm (projektledare),  
Yvonne Rogbeck, Bo Swedberg

## Finansiärer:

- Avfall Sverige
- Ecoloop AB
- SGI
- Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond, SBUF
- Svenskt Vatten
- Stiftelsen Skogsindustriernas Vatten- och Luftvårdsforskning, SSVL
- Värmeforsk

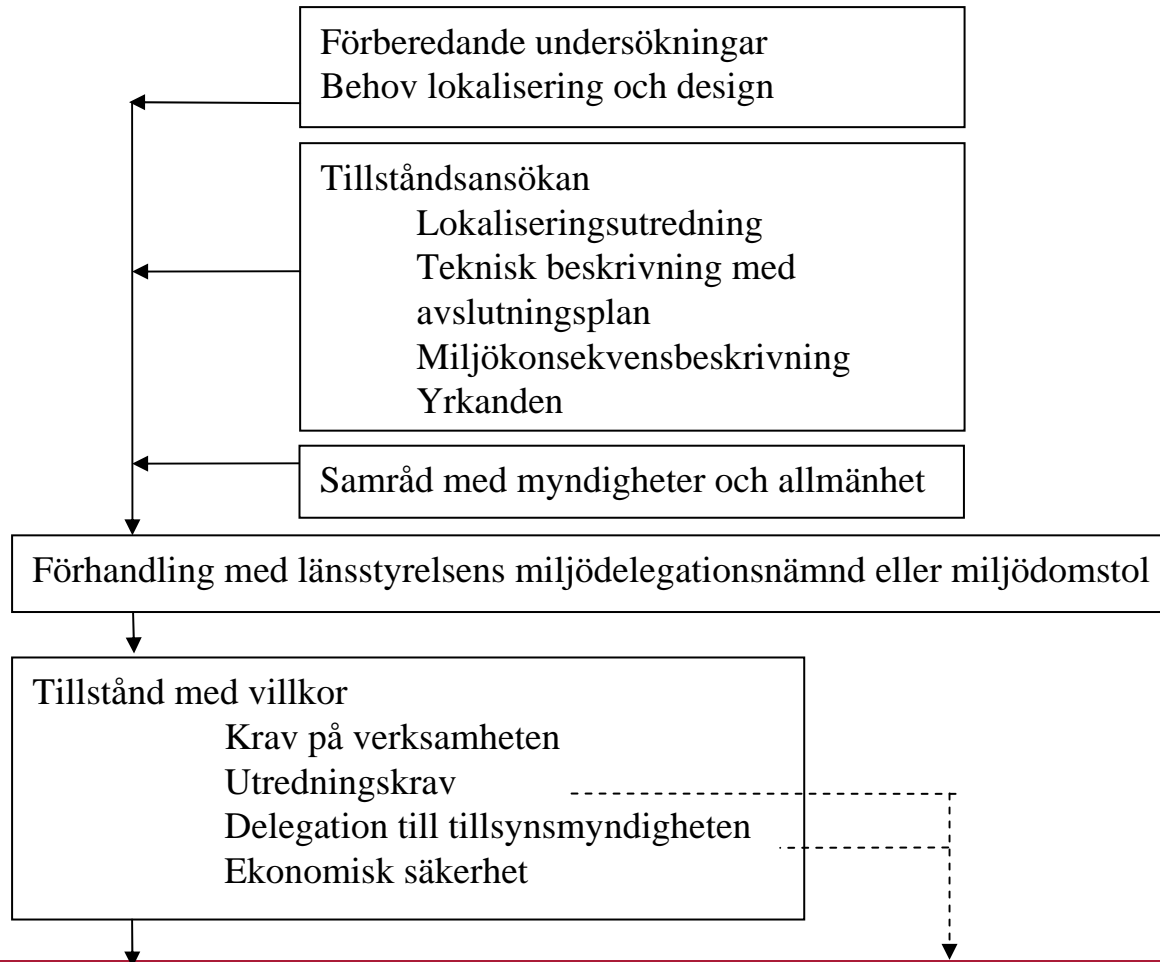
## Nyttan av projektet

- Övergripande mål och nytta för projektet:
  - Att sammanställa befintliga kunskaper och ge vägledning för verksamhetsutövare, entreprenörer, konsulter och myndigheter
- Miljöpotential/ekonomisk nytta:
  - Stora mängder material kommer att behövas, framför allt vid sluttäckning av deponier. Om avfall eller alternativa material kan användas är det fördelaktigt ekonomiskt och från miljösynpunkt.
- Exempel på eventuell praktisk tillämpning:
  - Användning av askor, som enda material eller i kombination med andra material i sluttäckningen.
- Nyhetsvärde:
  - Projektet bygger på befintlig kunskap, men behovet av vägledning bedöms vara stort vad gäller såväl juridik, teknik och kommunikation.

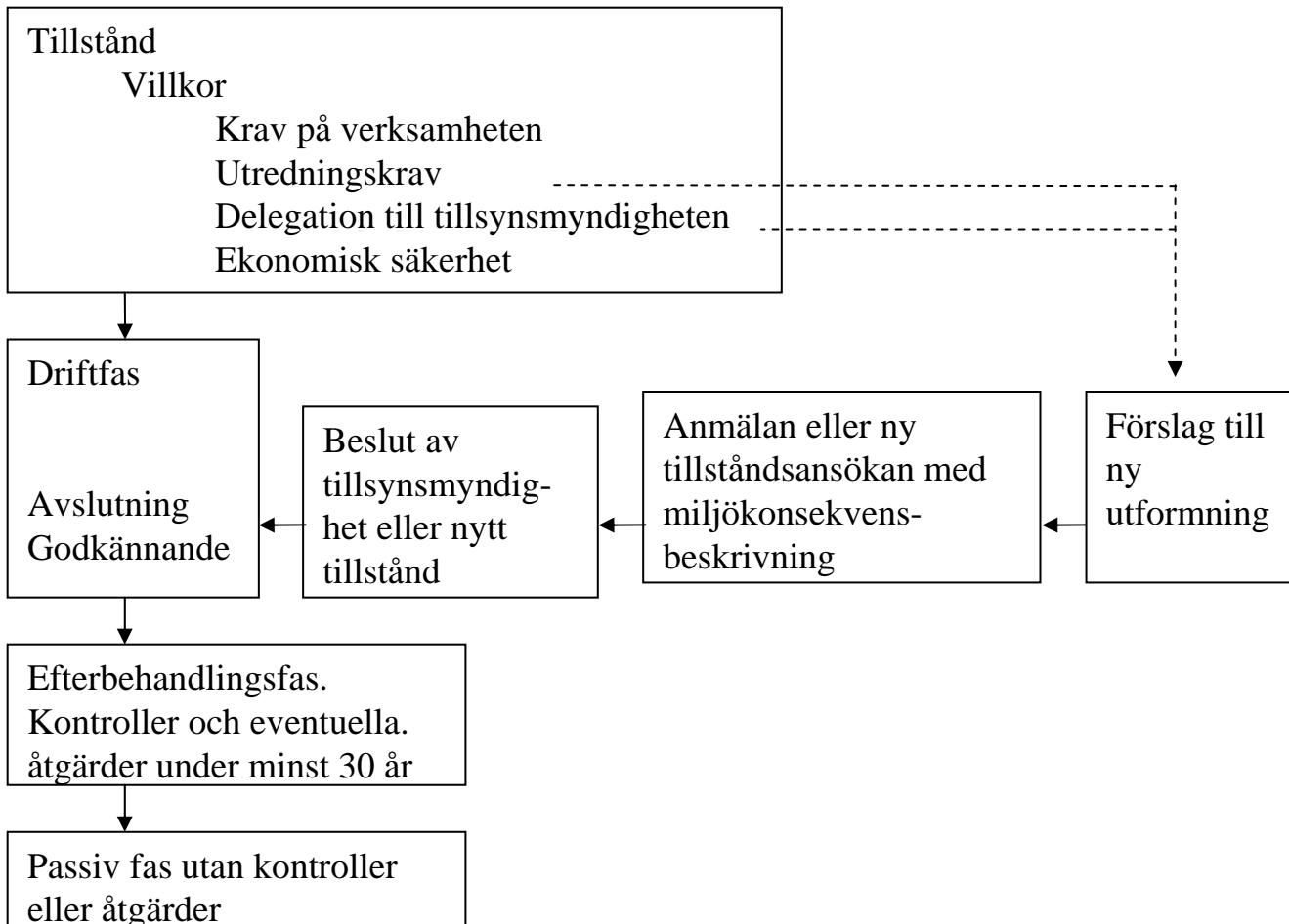
## Resultat och diskussion

- Entreprenörer kan behöva större förståelse för tillståndsprocessen. Det krävs arbete och tid.
- Materialleverantörer kan behöva komplettera kunskaperna om materialens egenskaper, men framför allt måste informationen om såväl egenskaper som kvalitetssäkring vara lättillgänglig!
- Lättillgängliga kunskaper behövs för att:
  - dimensionera konstruktionerna rätt
  - göra bra miljökonsekvensbeskrivningar
  - myndigheter skall kunna vara trygga med sina beslut
  - få allmänhetens acceptans

## Tillståndprocess



## Tillståndprocessen, fortsättning



## Styrande mål och regler

- EU:s avfallsdirektiv 2006/12/EG
- EU:s avfallsdirektiv 2008/98/EG
- EU:s direktiv 1999/31/EG om deponering av avfall
- EU:s förordning 850/2004 om långlivade organiska föroreningar
- Miljömålen giftfri miljö, grundvatten av god kvalitet och god bebyggd miljö

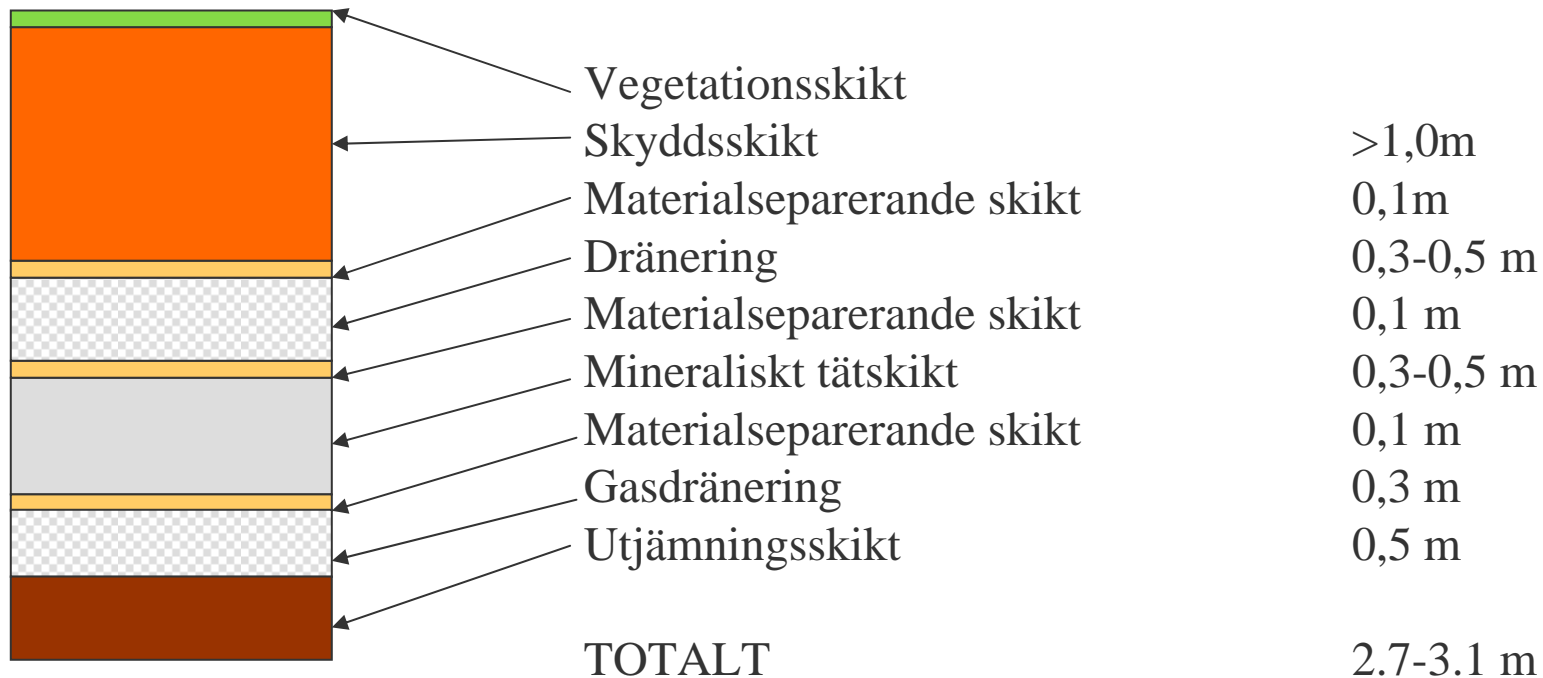
## Lagstiftning

- Miljöbalken
- Avfallsförordningen (2001:1063)
- Förordningen(1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd
- Förordningen (2001:512) om deponering av avfall
- Naturvårdsverkets föreskrifter (2004:4) och allmänna råd om hantering av brännbart och organiskt avfall
- Naturvårdsverkets föreskrifter (2004:10) om deponering, kriterier och förfaranden för mottagning av avfall vid anläggningar för deponering av avfall

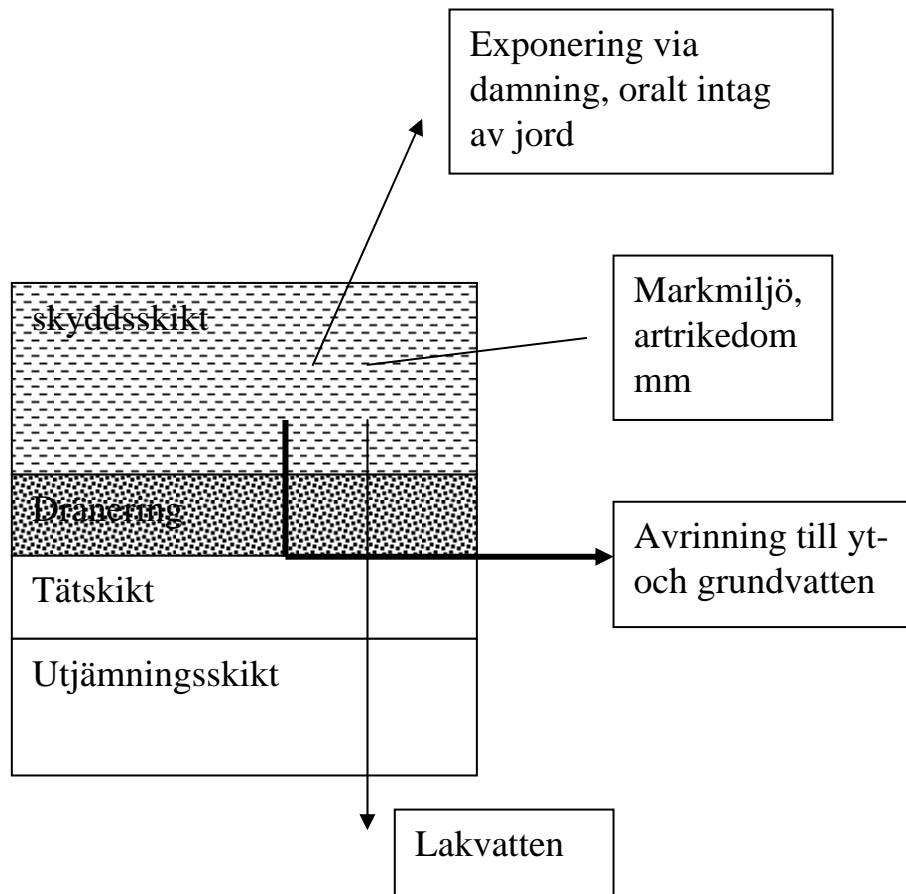
## Funktionskrav

- Maximal vattengenomströmning
  - I vissa fall krav på skiktjocklek
- Fysisk stabilitet
- Krav till följd av framtida markanvändning
- Krav på beständighet

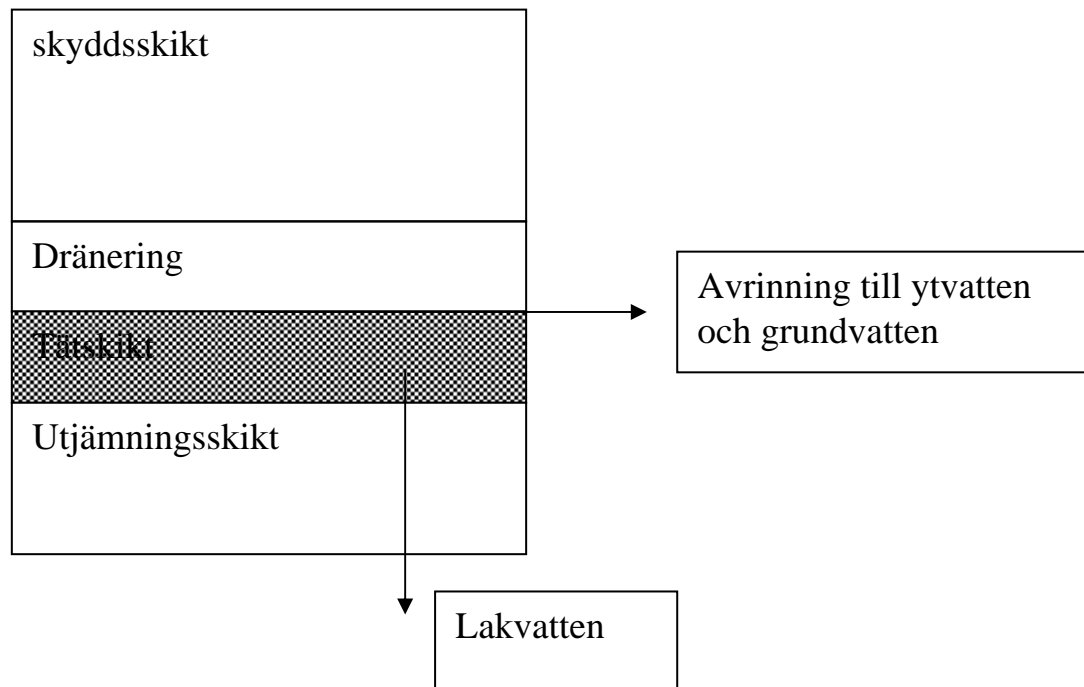
## Sluttäckningskonstruktionen



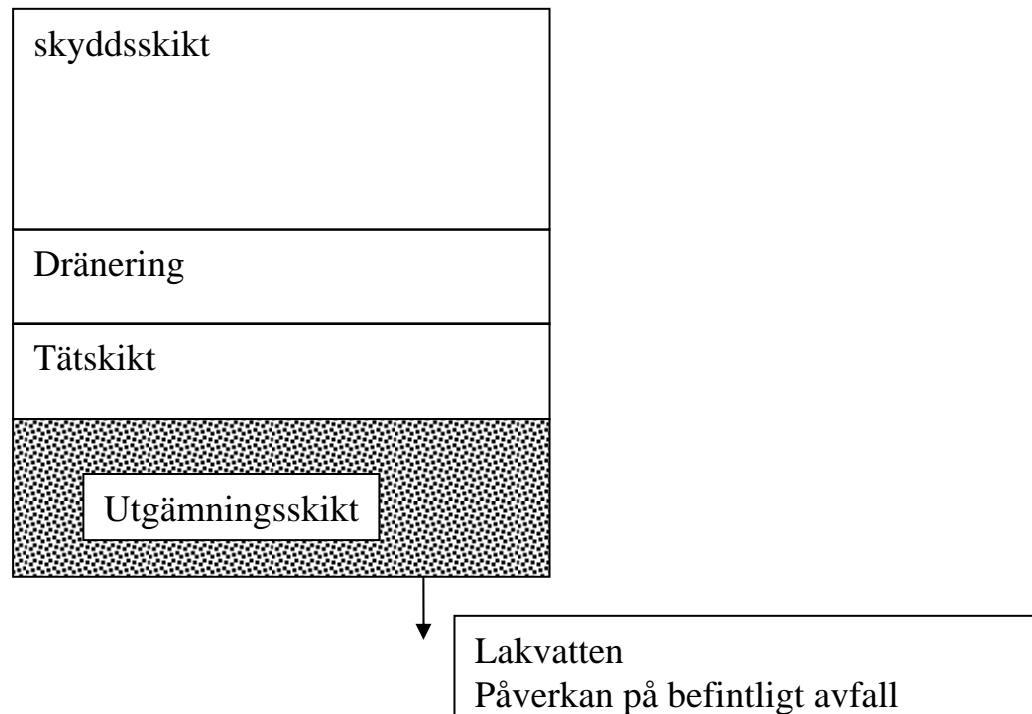
## Miljökrav på konstruktionen



## Miljökrav på tätskikt



## Miljökrav under tätskiktet



## Förutsättningar för anläggningar på en deponi

- Restriktioner på framtida markanvändning
- Krav till följd av framtida markanvändning
- Avfall som underlag för konstruktioner
  - Sättningar
  - Förutsättningar för packningsarbete
- Geohydrologi
- Ekonomi, avfallsskatt

## Materialparametrar

- Materialets **densitet** behövs för att kunna beräkna de laster som konstruktionen medför
- Materialets **skjuvhållfasthet** behövs för att kontrollera risken för ras eller skred eller glidning mellan olika skikt
- **Hydraulisk konduktivitet** behövs för att kunna kontrollera genomströmningen, dvs. att genomströmningen är tillräckligt låg för tätskikt och tillräckligt hög för dräneringsskikt.
- Om materialet behöver packas för att uppnå tillräckligt låg hydraulisk konduktivitet behövs **optimal vattenkvot**, dvs. vid vilken vattenkvot bästa packningsgrad uppnås.
- **Torrdensitet vid optimal packning** behövs för att kontrollera i fält att packningen utförts på rätt sätt så att tillräckligt låg hydraulisk konduktivitet erhålls

## Materialparametrar

- För att kunna bedöma risken för att människors hälsa skall påverkas på grund av inandning av damm, hudkontakt, oavsiktligt intag av jord m.m. eller om markmiljön påverkas behövs uppgifter om **totalinnehållet av föroreningar** i materialet.
- För att kunna bedöma eventuella risker för spridning av föroreningar via yt- eller grundvatten behövs uppgifter om **utlakningen av föroreningar** från materialet.

## Konstruktioner inne i deponin

Material bör kunna användas för konstruktioner under förutsättning att:

- Materialet uppfyller de krav på hållfasthet, täthet, dränerande förmåga, beständighet eller andra egenskaper som krävs för konstruktionens funktion. Bottentätning och lakvattenuppsamlingsystem skall vara utformade så att kraven på genomströmning enligt deponeringsförordningen uppfylls.
- Materialet uppfyller de mottagningskriterier enligt Naturvårdsverkets föreskrifter (2004:10) som gäller för avfall som skall deponeras på deponier för farligt avfall, icke-farligt avfall respektive inert avfall.
- Materialet får deponeras med hänsyn till innehållet av långlivade organiska föroreningar.

## Material i tätskikt

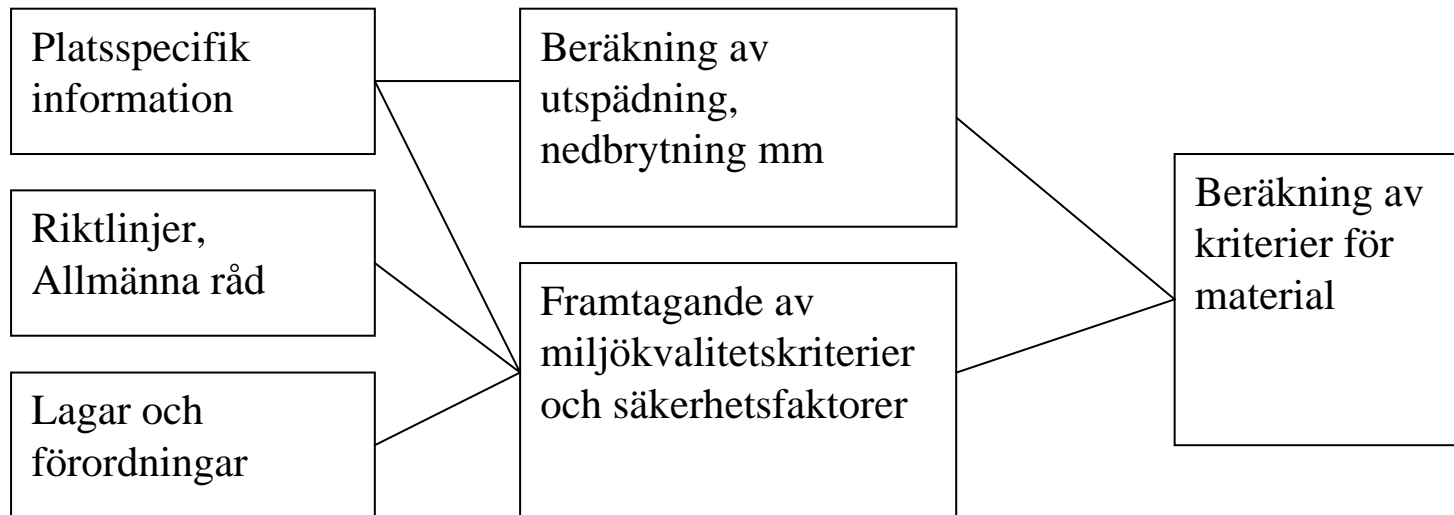
Alternativa material bör kunna användas under förutsättning att:

- Materialet uppfyller de krav på hållfasthet och beständighet som krävs för att säkerställa tätskiktets funktion under lång tid. Med lång tid menas vanligen flera hundra år.
- Ytutlakningen undersökts i pilotskala som efterliknar den tänkta sluttäckningskonstruktionen, eller att materialet används som undre komponent i ett komposittätskikt
- Konstruktionen som helhet uppfyller deponeringsförordningens krav på genomströmning.
- Materialet får användas med hänsyn till innehållet av långlivade organiska föroreningar.

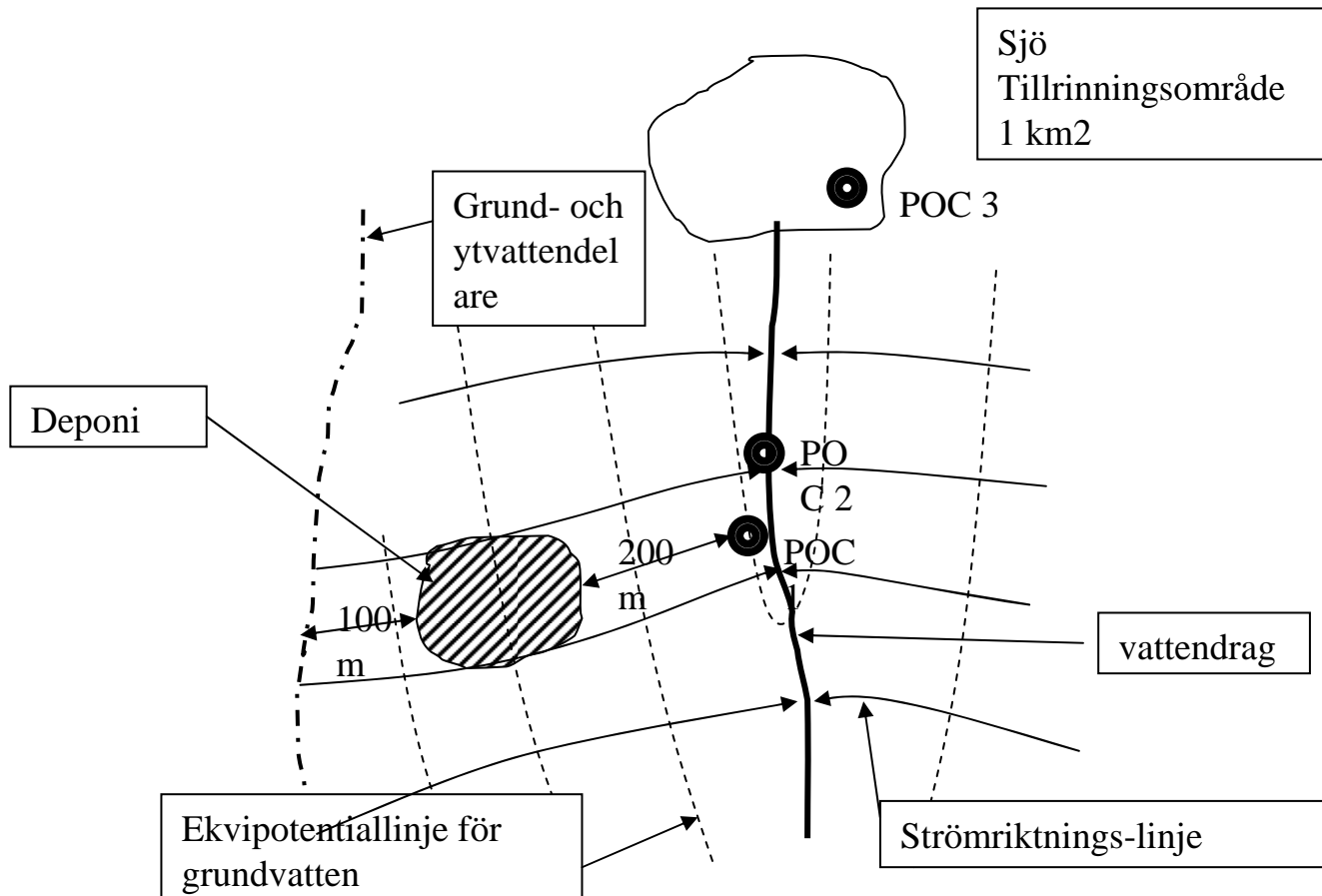
## Material över tätskiktet

Bedömning av hälsorisker enligt Naturvårdsverkets modell för förorenade områden

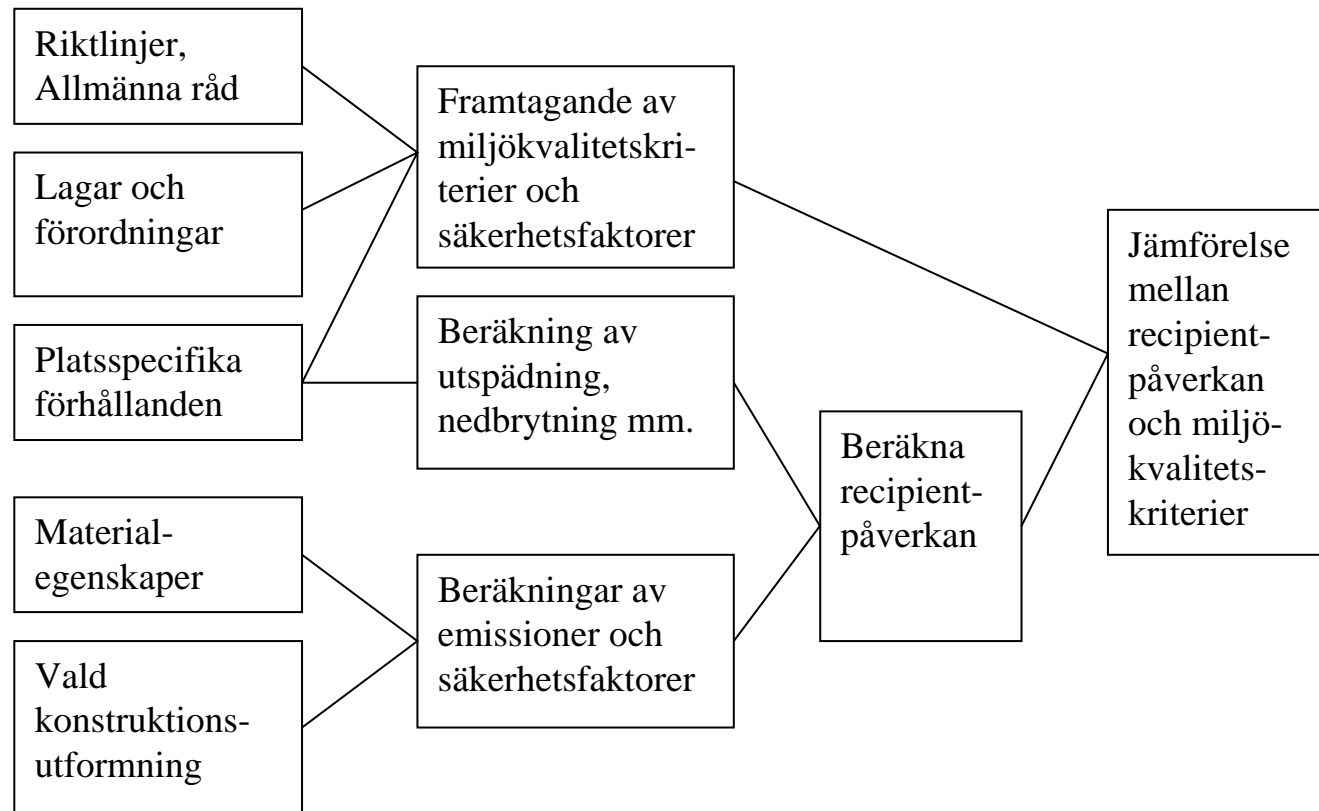
Risker för förorenings spridning enligt *platspecifik* bedömning



## Geohydrologin är viktig vid utspädningsberäkningar



## Kontroll av material



## Leverantörens/avfallslämnarens kvalitetssäkring

- Leverantörens råvaror
- Leverantörens processer
- Leverantörens möjlighet att kvalitetssäkra materialet
- Avvikelsehantering

## Materialtillverkarens kvalitetssäkring

- Kvalitetskontroll av inkommande avfall/material
- Materialtillverkarens processer (för framställning av önskat material)
- Beskrivning av produkt (Produktblad) och provningsmetoder
  - Byggnadstekniska data
    - Densitet, Hållfasthet, Hydraulisk konduktivitet, Kornstorlek, Packningsegenskaper
  - Miljödata
    - Totalinnehåll, Lakningsegenskaper, Beständighet, Biologisk nedbrytning, Kemisk nedbrytning, Arbetsmiljö, Damning, Ev. gasavgång
- Rutiner vid avvikelser
- Verifiering av egenskaper i konstruktioner
  - Lämpligt försöksförfarande, Parametrar som skall mätas, Utvärdering och dokumentation

## Konsult/entreprenör/beställare/myndighet

- Plats- och konstruktionsspecifika bedömningar
  - Modeller för hälso- och miljörisker på grund av totalinnehåll
  - Modeller för hälso- och miljörisker på grund av utlakade ämnen
- Aspekter på arbetsmiljö

## Vad en bygghandling bör innehålla:

- plan
- typsektioner och sektioner i längs- och tvärled
- detaljer över speciellt viktiga konstruktionsdelar
- släntlutningar
- kravspecifikationer för ingående material
- arbetsbeskrivning
- kravspecifikationer för utförande

## Vad en kontrollplan bör innehålla

- Vad som skall kontrolleras och vilka parametrar som skall mätas
- Med vilka metoder som kontrollerna och mätningarna skall utföras
- I vilken omfattning mätningar och kontroller skall utföras
- Vem som skall utföra mätningarna och kontrollerna
- Kriterier för godkännande.

## Exempel på material

- Råvara/tillverkning
- Allmänna materialegenskaper
- *Exempel* på fysikaliska parametrar
- *Exempel* på lakningsegenskaper

*OBS! Dimensionering och bedömningar måste göras med uppgifter från materialleverantören!*

## Exempel på material

- Bottenaska exklusive slaggrus
- Filterkalk
- Flygaska (kol- och biobränslen)
- Grönlutslam
- Hyttsten
- järnsand
- Krossad betong
- Krossat glas
- L-D slagg
- Ferrokromslag
- Masugnsslagg / Hyttsand
- Slaggrus
- Gjuterisand
- Gummiklipp
- Sammansatta obundna material
- Flygaskestabiliserat avloppsslam, FSA
- Flygaskestabiliserat grönlutslam, FSG
- Slam från kommunal avloppsrening
- Stenmjöl