



Fra råolje til bitumen – og veien
videre mot biobaserte løsninger
Jon Borge Finset, Nynas



Expertise in high performance products

- ▶ Nynas ble grunnlagt i 1928, og har utviklet seg fra et lokalt svensk oljeselskap til en globalt anerkjent leder innen spesialkjemikalier.
- ▶ Vi har spesialisert oss på å raffinere tunge molekyler til produkter med høy ytelse for holdbare løsninger, noe som er essensielt på tvers av et bredt spekter av industrier.
- ▶ Med hovedfokus på Europa spiller produktene våre en nøkkelrolle i overgangen til en mer bærekraftig fremtid. Gjennom strategiske partnerskap og et sterkt engasjement for sikkerhet og effektivitet, bidrar Nynas positivt til samfunnet og miljøet.



Bærekraft gjennom hele verdikjeden

Hos Nynas har vi fokus på bærekraft fra start til slutt. Vi bruker molekyler ansvarlig for å lage våre produkter, styrer forsyningskjeden og logistikken effektivt, og tar hensyn til miljøpåvirkningen av hvordan produktene våre brukes.



Bitumen for veier og industri

Prosessoljer for dekk, gummi, lim og mye mer

Basisoljer for smøring og andre bruksområder

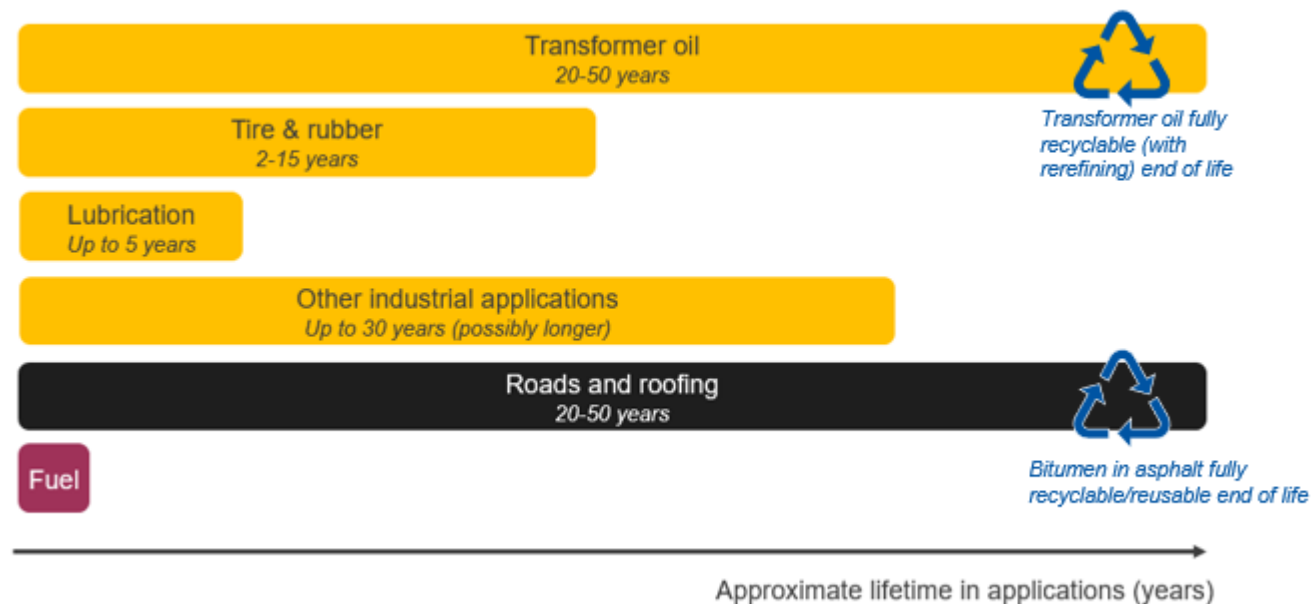
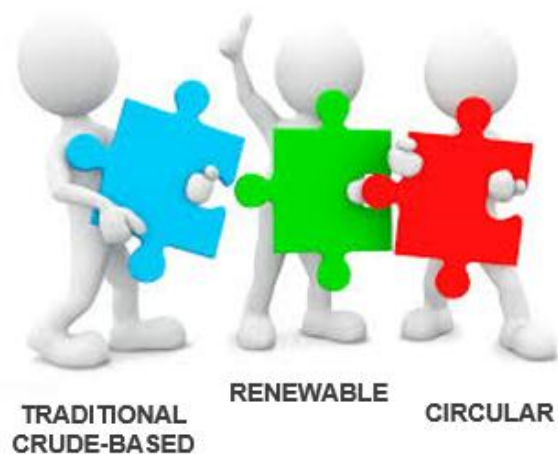
Transformatoroljer for elektrisitetsnettverk

Opptil 65 % av produktene våre kan resirkuleres ved slutten av livssyklusen. En tilsvarende andel bidrar til å redusere CO2-utslipp i bruksfasen sammenlignet med vanlige alternative produkter.

I 2023 bidro bruken av våre produkter til å spare 30 millioner gigajoule energi, noe som tilsvarer 740 000 tonn unngåtte CO2-utslipp sammenlignet med vanlige markedsalternativer.

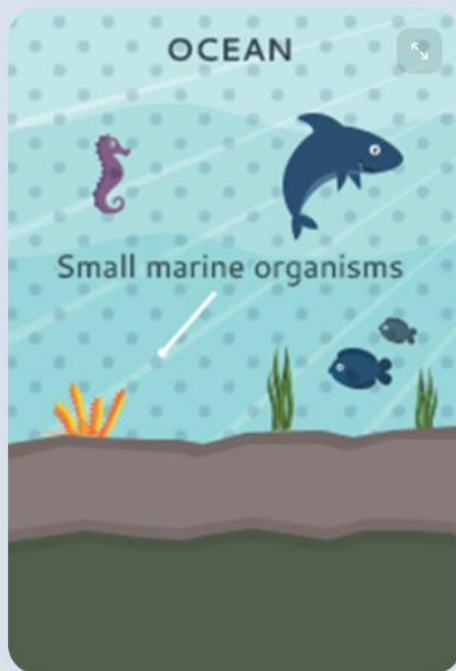
Vårt produksjons- og depotnettverk for bitumen i Storbritannia, Finland og Skandinavia gjør det mulig å optimalisere distribusjonen og redusere utslippene for de fleste urbane områder.

Bærekraftige produkter



Råoljen opprinnelse

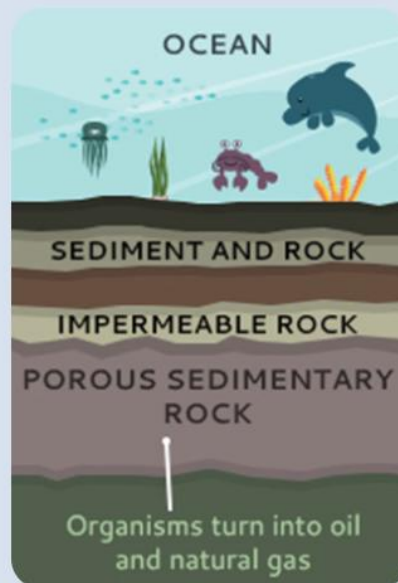
300-400 million years ago



Tiny sea plants and animals died and were buried on the ocean floor.

Over time, they were covered by layers of silt and sand.

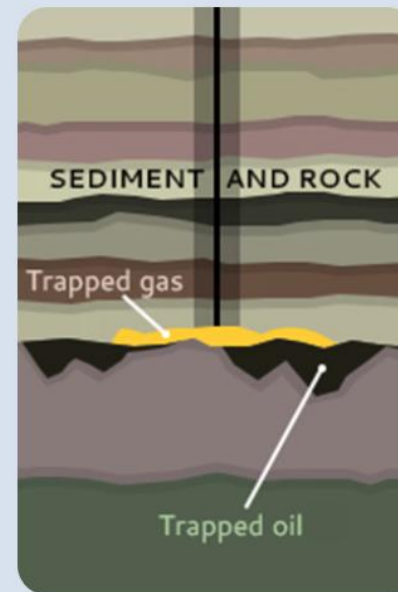
50 - 100 million years ago



Over millions of years, the remains were buried deeper and deeper.

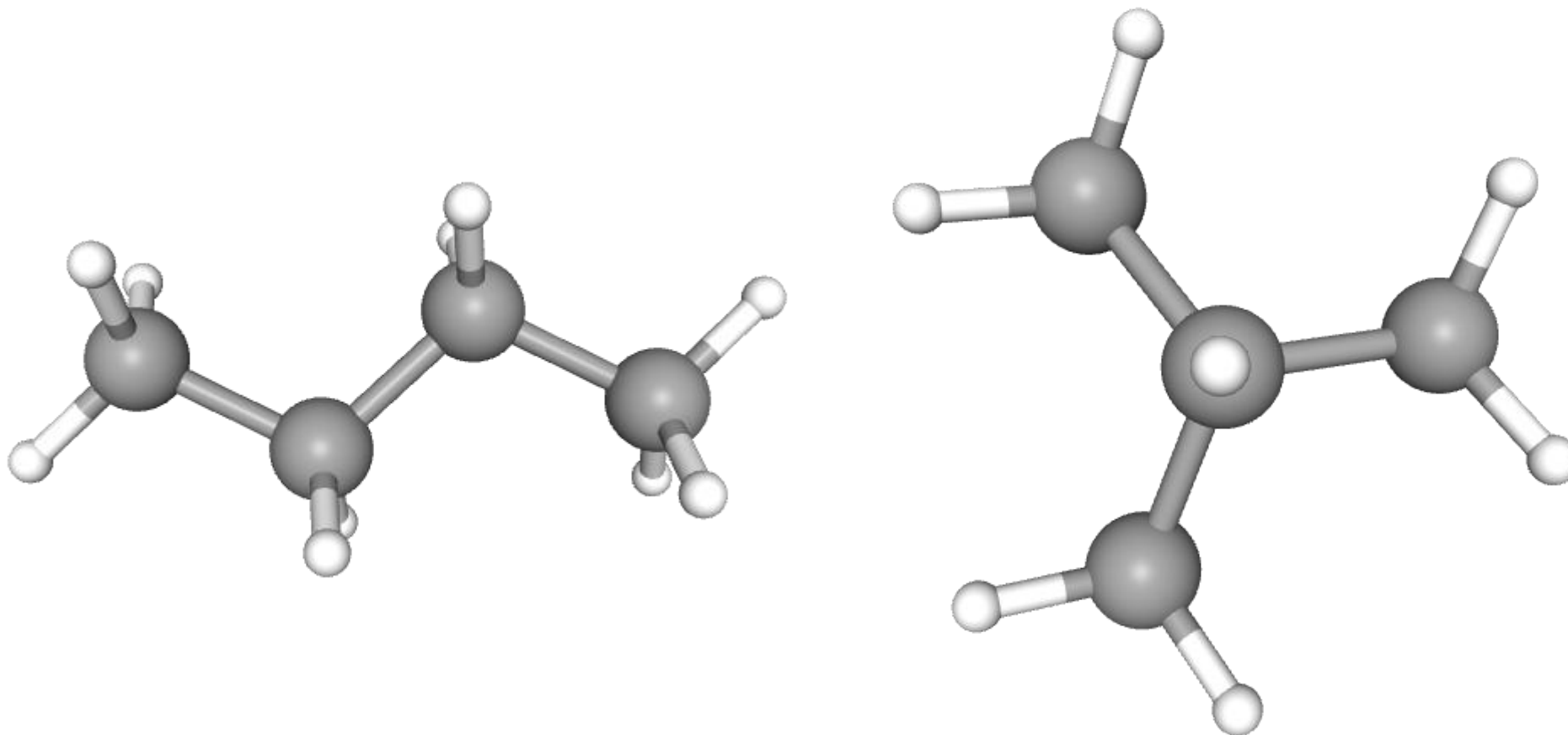
The enormous heat and pressure turned them into oil and gas.

Today



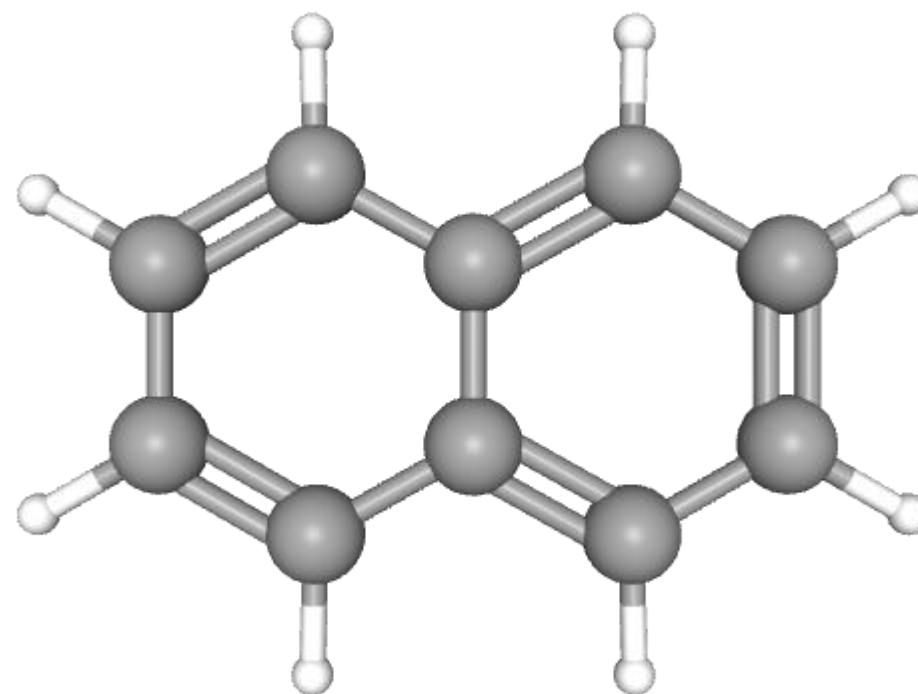
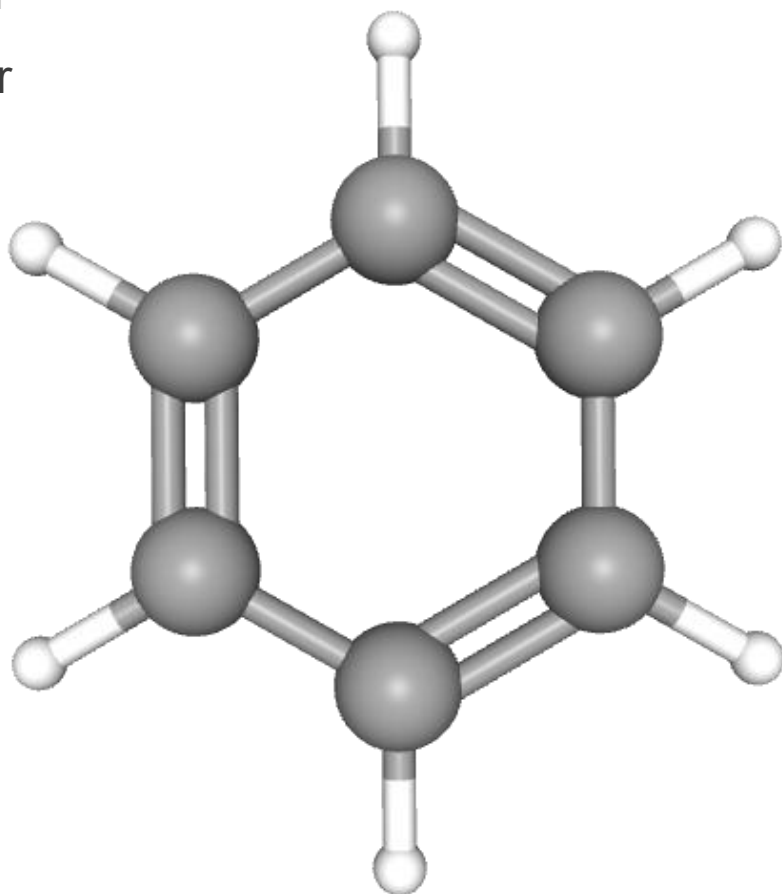
Today, we drill down through layers of sand, silt and rock to reach the rock formations that contain oil and gas deposits.

► Parafiner

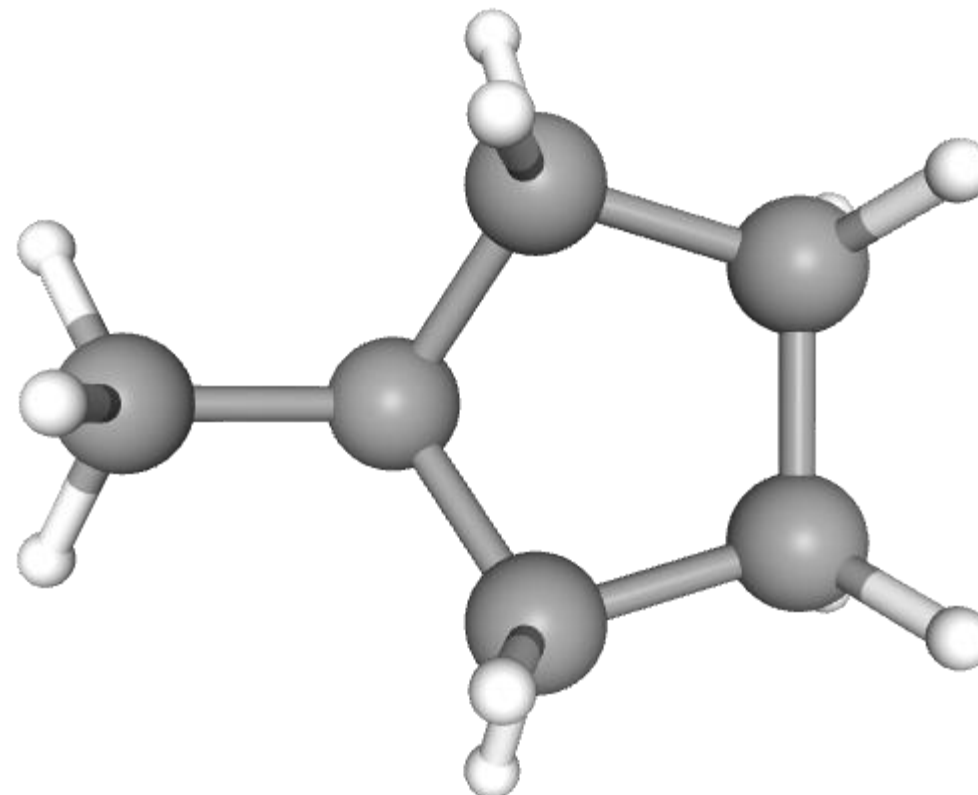
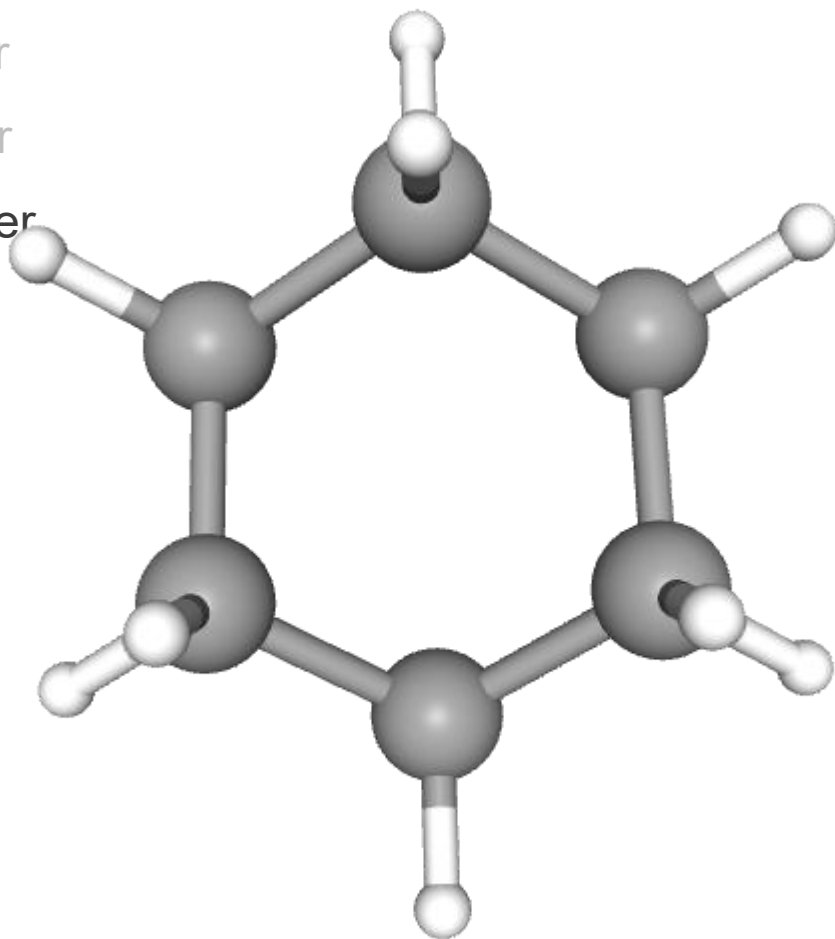


▶ Parafiner

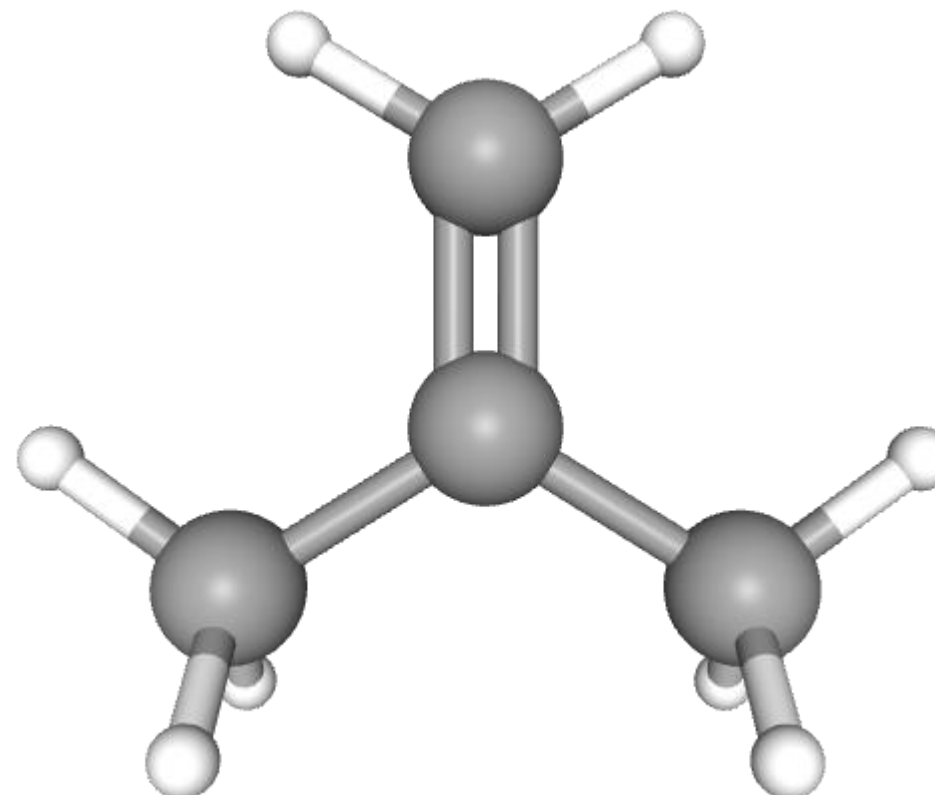
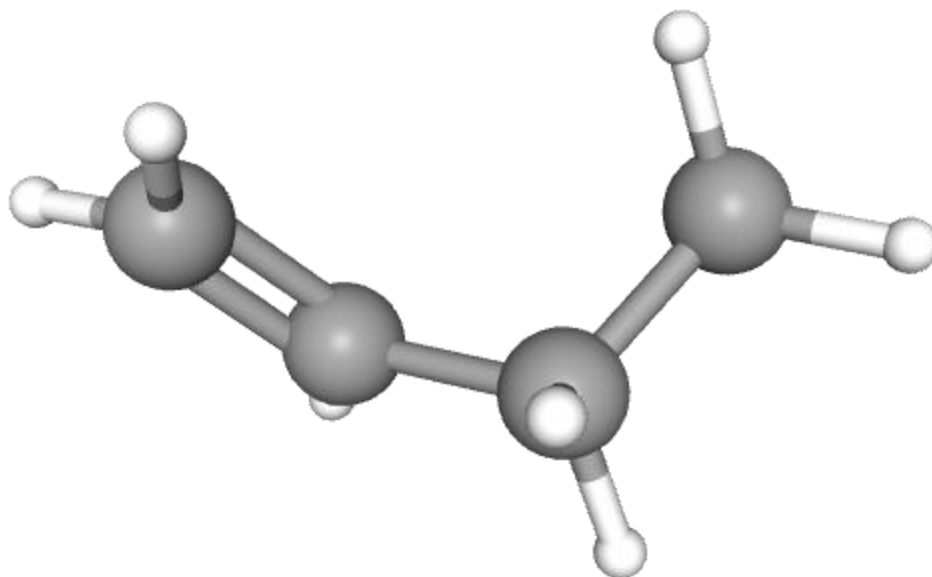
▶ Aromater



- ▶ Parafiner
- ▶ Aromater
- ▶ Naftalener

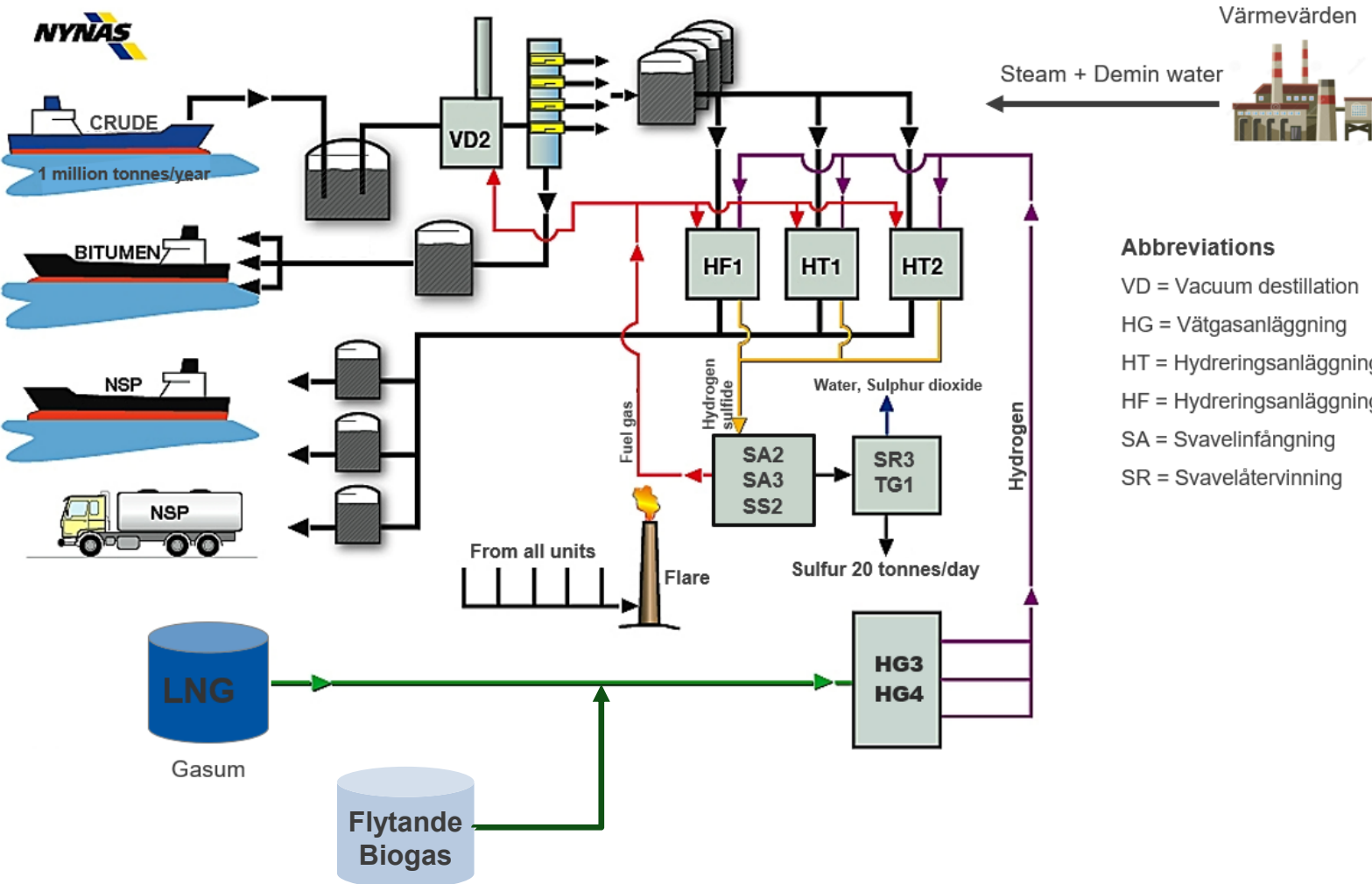


- ▶ Parafiner
- ▶ Aromater
- ▶ Naftalener
- ▶ Alkener



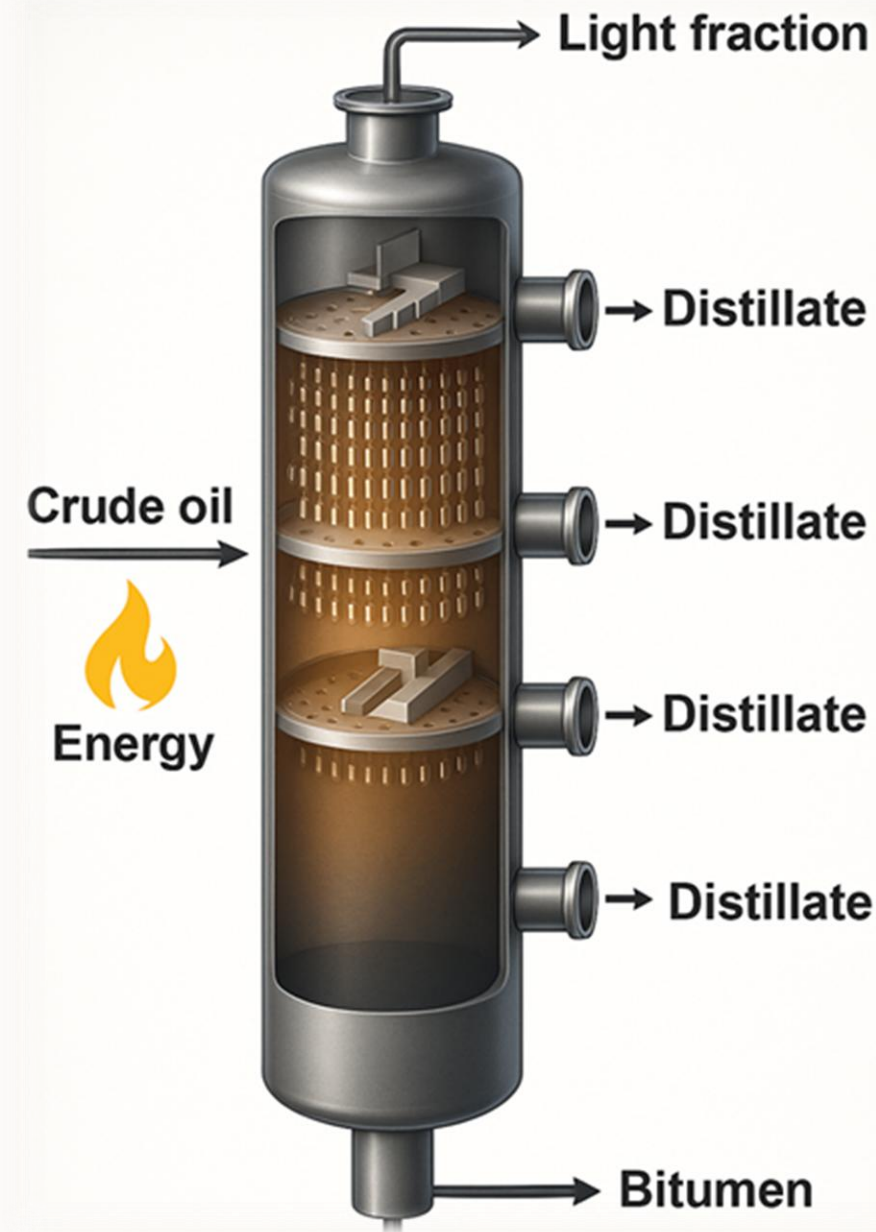
- ▶ Parafiner
- ▶ Aromater
- ▶ Naftalener
- ▶ Alkener
- ▶ Andre molekyler med:
 - Svovelforbindelser
 - Oksygenforbindelser
 - Nitrogenforbindelser
 - Spormetaller
 - Salter
 - Karbonsidoksid
 - Naftensyrer
 - ...

Nynäshamn-raffineriet

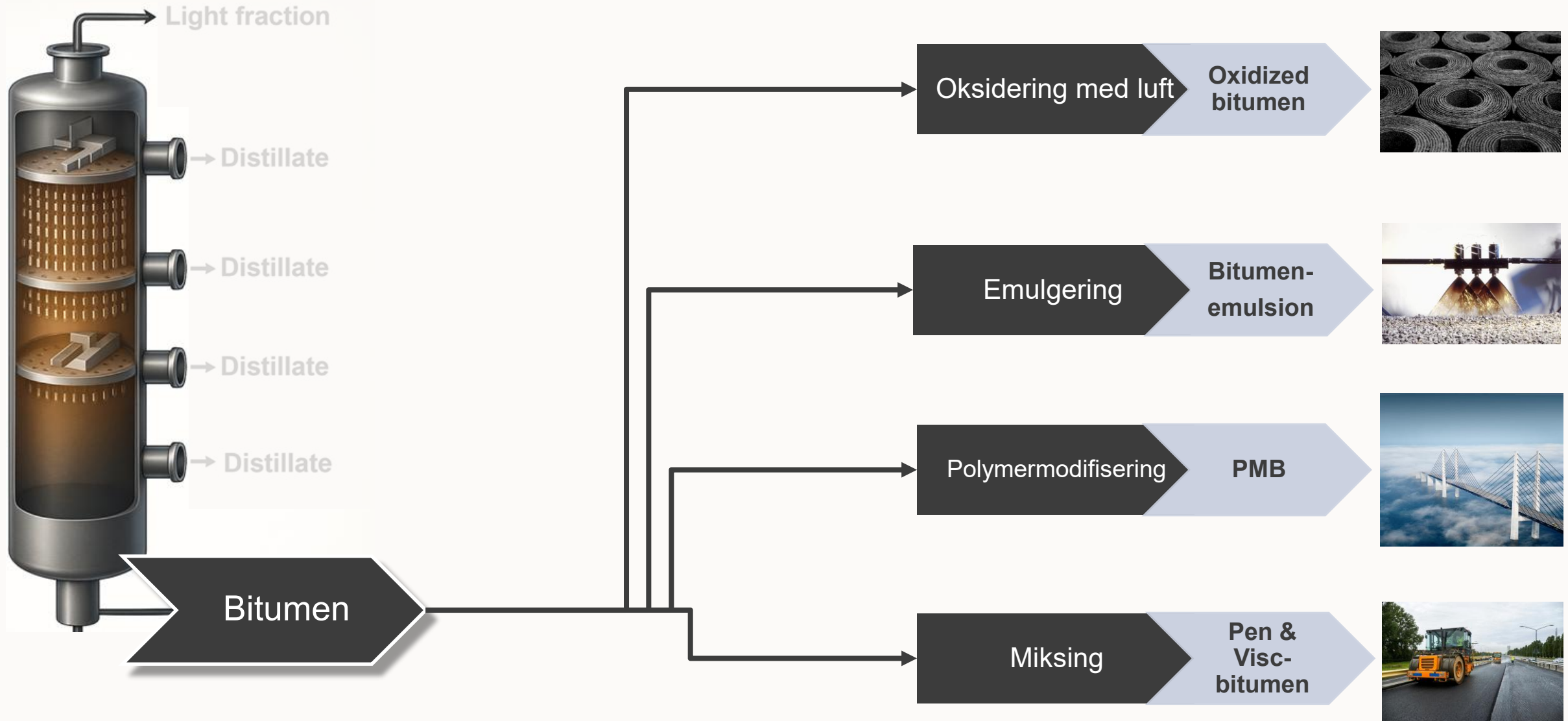


Destillasjon av råolje til bitumen

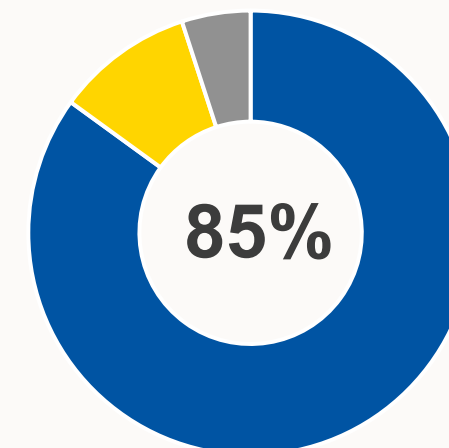
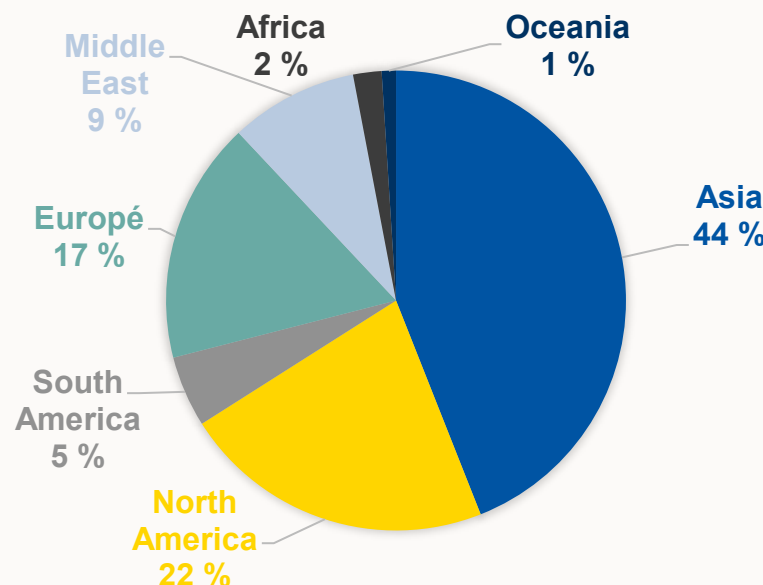
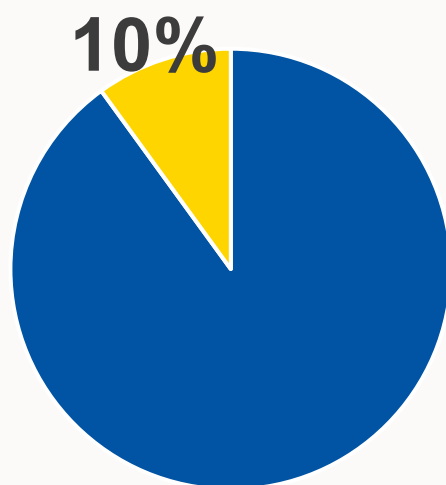
- ▶ Råolje varmes opp i en atmosfærisk destillasjon for å separere ut lette fraksjoner (bensin, diesel, gass).
- ▶ Tyngre fraksjoner som ikke fordamper går videre til vakuumdestillasjon.
- ▶ Under vacuum vil tyngere molekyler fordampe ved en lavere temereatur, noe som undeletter fraksjoneringen av te tyngere molekylerne.
- ▶ Disse fraksjonene eller destilatene behandles videre med hydrering for å fjerne dobbeltbindinger
- ▶ Den tyngste fraksjonen fra vakuumdestillasjonen kalles bitumen – den er viskøs og brukes i asfalt og takmaterialer.



BITUMEN



- ▶ Alle råoljer inneholder tunge fraksjoner som kan bli til bitumen, men kvaliteten varierer sterkt. Kun enkelte råoljer, vanligvis tunge eller med høy andel hydrokarboner av riktig type, egner seg til å produsere bitumen av høy kvalitet.
- ▶ Andelen råoljer som virkelig er egnet, kan ligge rundt 10–20 % av all råolje som produseres globalt, men nøyaktige tall avhenger av råoljens opprinnelse, sammensetning og raffineriets kapasitet. Ved bruk av råolje som ikke er optimal, kan bitumen bli for myk, sprø eller ustabil.



- ▶ Andelen råoljer som virkelig er egnet, kan ligge rundt 10–20 % av all råolje som produseres globalt.
- ▶ Den globale produksjonen anslås å være rundt **100–120 millioner** tonn årlig.
- ▶ Årlig produseres omtrent **20 millioner** tonn bitumen i Europa.
- ▶ 85 % av bitumen brukes til veidekker
- ▶ 10 % til takteking
- ▶ 5 % til småvolumapplikasjoner som lyd- og elektrisk isolasjon.

EN 12591 er den europeiske standarden for vegbitumen.

- ▶ EN 12591 er den europeiske standarden som definerer spesifikasjoner og krav for vegbitumen. Spesifikasjonen angir de tekniske egenskapene som et material skal tilfredstille for å klasses som et bitumen, som igjen skaper et felles rammeverk for kvalitet, egenskaper og handel i Europa.

Tabell 651.1 Krav til penetrasjonsgradert vegbitumen

	Enhet	Prøvings- metode NS-EN	Gradering						
			35/50	50/70	70/100	100/150	160/220	250/330	330/430
Penetrasjon ved 25 °C	0,1 mm	1426	35-50	50-70	70-100	100-150	160-220	250-330	
Penetrasjon ved 15 °C	0,1 mm	1426							90-170
Mykningspunkt	°C	1427	50-58	46-54	43-51	39-47	35-43		
Løselighet	%	12592	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0
Dynamisk viskositet ved 60 °C ¹⁾	Pa s	12596	≥ 225	≥ 145	≥ 90	≥ 55	≥ 30	≥ 18	≥ 12
Viskositet ved 135 °C ¹⁾	mm ² /s	12595	≥ 370	≥ 295	≥ 230	≥ 175	≥ 135	≥ 100	≥ 85
	mPa·s	13302/ 13702	≥ 340	≥ 270	≥ 210	≥ 160	≥ 125	≥ 90	≥ 80
Fraass bruddpunkt	°C	12593	≤ -5	≤ -8	≤ -10	≤ -12	≤ -15	≤ -16	≤ -18
Flammepunkt	°C	ISO 2592	≥ 240	≥ 230	≥ 230	≥ 230	≥ 220		
		ISO 2719					≥ 180	≥ 180	
Motstand mot oppherd- ing, RTFOT ved 163 °C		12607-1	Krav til gjenværende egenskaper etter korttidsaldring						
Masseendring, +/-	%	12607-1	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,8	≤ 0,8	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 1,0
Gjenværende penetrasjon	%	12607-1 + 1426	≥ 53	≥ 50	≥ 46	≥ 43	≥ 37	≥ 35	
Viskositetsforhold (etter/før) ved 60 °C ¹⁾		12607-1 + 12596						≤ 4,0	≤ 4,0
Økning i myknings- punkt	°C	12607-1 + 1427	≤ 8	≤ 9	≤ 9	≤ 10	≤ 11		

¹⁾ NS-EN 12596 og NS-EN 12595 er referansemeter for viskositet ved henholdsvis 60°C og 135°C. Alternativt kan NS-EN 13302 eller NS-EN 13702 benyttes dersom tilfredsstillende korrelasjon er dokumentert.

Tabell 651.2 Krav til myk bitumen (viskositetsgradert vegbitumen)

	Enhet	Prøvings- metode NS-EN	Gradering				
			V1500	V3000	V6000	V9000	V12000
Viskositet ved 60 °C ¹⁾	mm ² /s	12595	1000-2000	2000-4000	4800-7200	7200-10800	9600-14400
	mPa·s	13302/ 13702	965-1930	1940-3880	4690-7040	7060-10600	9430-14100
Flammepunkt	°C	ISO 2719	≥ 160	Bitumenspesifikasjon SS-EN 12...		≥ 180	≥ 180
Løselighet	%	12592	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0
Motstand mot oppherd- ing, TFOT ved 120 °C		12607-2	Krav til gjenværende egenskaper etter korttidsaldring				
Masseendring, +/-	%	12607-2	≤ 2,0	≤ 1,7	≤ 1,4	≤ 1,0	≤ 1,0
Viskositetsforhold (etter/før) ved 60 °C			≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 2,5	≤ 2,0	≤ 2,0

¹⁾ NS-EN 12595 er referansemeter. Alternativt kan NS-EN 13302 eller NS-EN 13702 benyttes.

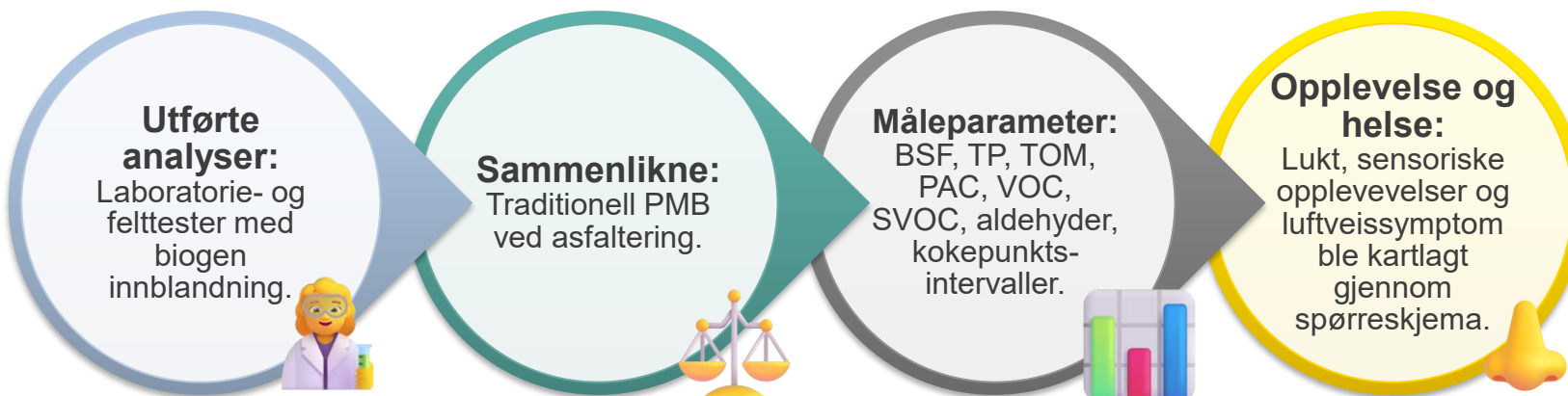
Vurdering av nye biogene komponenter



Nynas biogene bindemiddel – analyser av bitumenrøyk

► Analyse av bitumenrøyk med biogene komponenter

Nynas har gjennomført omfattende analyser for å være sikre på at røyk fra bitumen med biogene komponenter – slik som Nypol Re – ikke inneholder komponenter som påvirker helsen negativt.



► Resultat:

- Røykens kjemiske sammensetning er ulik røyk fra tradisjonelle bindemidler, men som ikke bedømmes å påvirke helsen negativt.
- Registrerte konsentrasjoner av ligger under dagens yrkesmessige grenseverdier.
- Vi registrerer at som med vanlig bitumen øker røykutviklingen og eksponeringen i takt med høyere temperatur.



Tall Oil Pitch (TOP) i asfalt – bruk og risikovurdering

- ▶ Risikovurdering er at avgjørende steg før nye materialer tas i bruk. Gjennom denne sikrer vi at produktet kan håndteres sikkert, fungerer som forventet og oppnår de ønskede produktegenskapene, samtidig som man reduserer risiko for mennesker og miljø.
- ▶ Det er verdt å merke seg:
 - 🏭 Leverandører kan ha ulike kemiske egenskaper og kvalitet
 - 🔄 Bytte av leverantør og materiale krever ny vurdering hva gjelder sikkerhet og ytelse
 - 🧪 Systematisk og kontinuerlig vurdering av kjemiske analyser og arbeidsmiljørisker
 - ⚙️ Vurdering av praktisk håndtering av produkt
 - ✅ Sikre trygg bruk og stabil produktkvalitet

Simulert destillasjon av ulike TOP

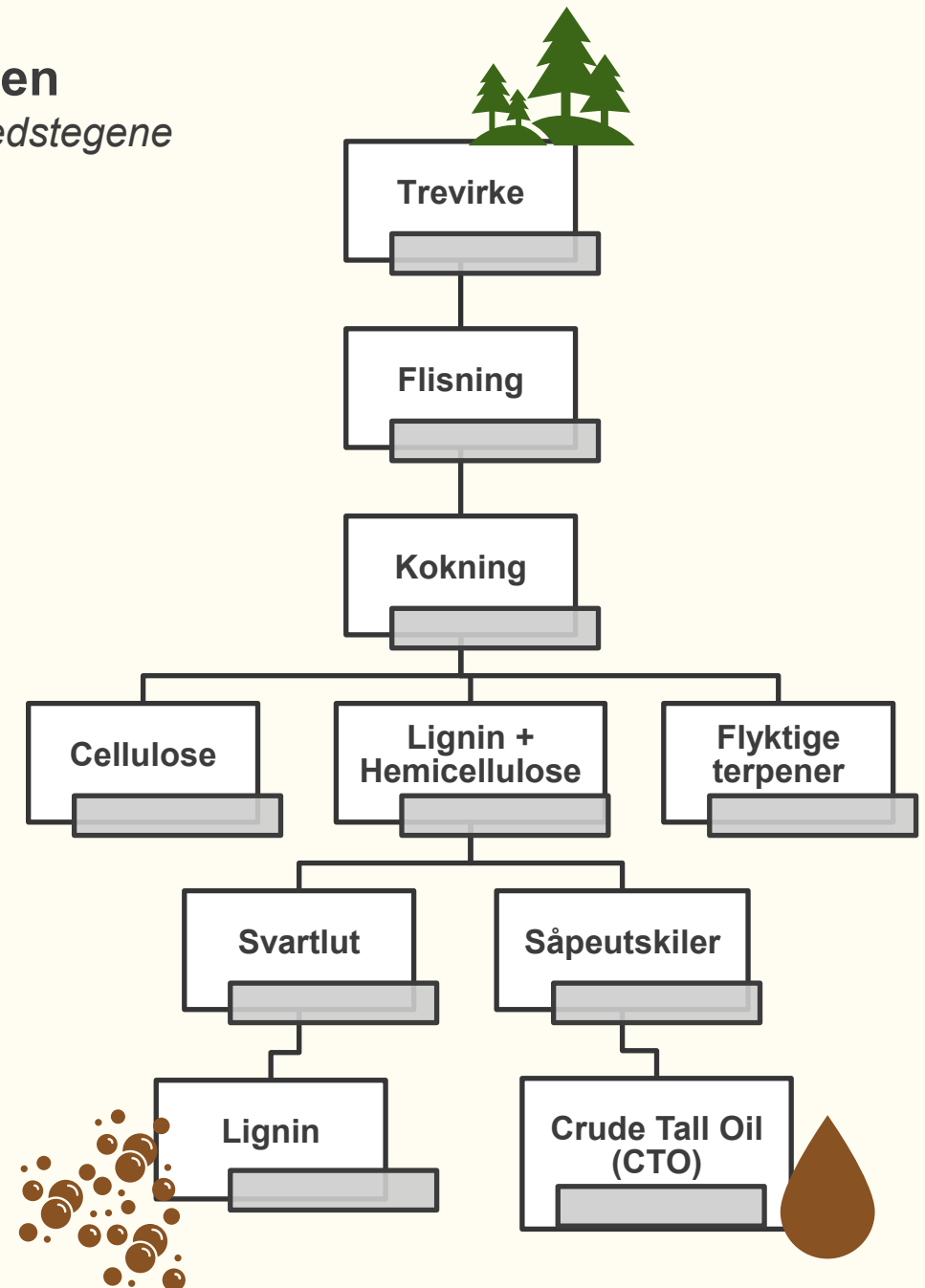
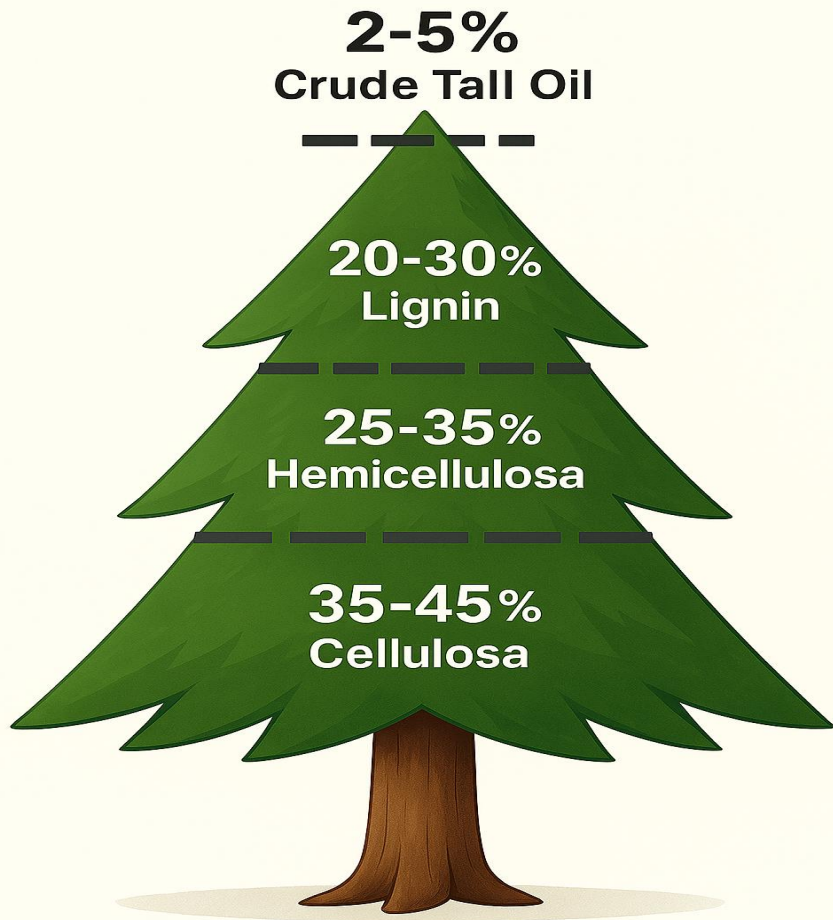
Analysen viser at kokepunktet varierer mellom ulike leverandører, noe som igjen påvirker materialets egenskaper og bør tas med i vurderingen av nye materialer.

SimDist	Supplier A	Supplier B	Supplier C	Supplier D
IBP	360°C	351,5°C	314°C	305°C
5%	403°C	388°C	337°C	368°C



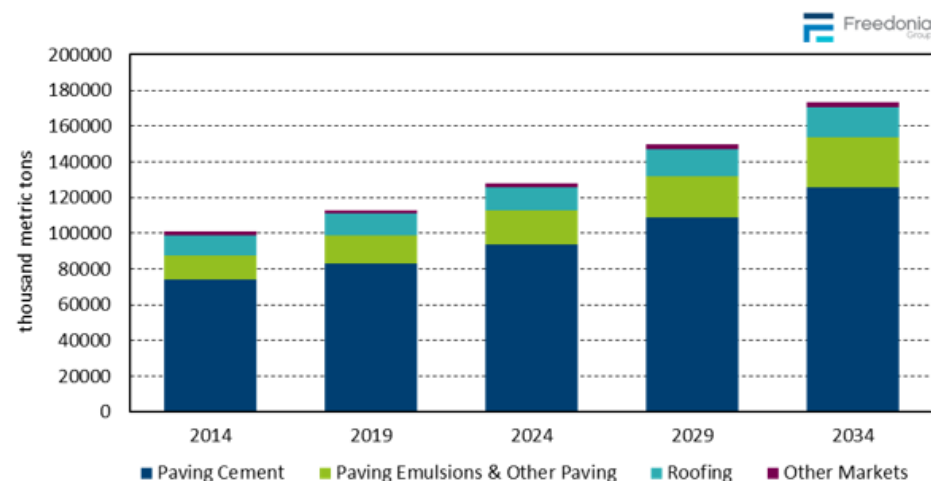
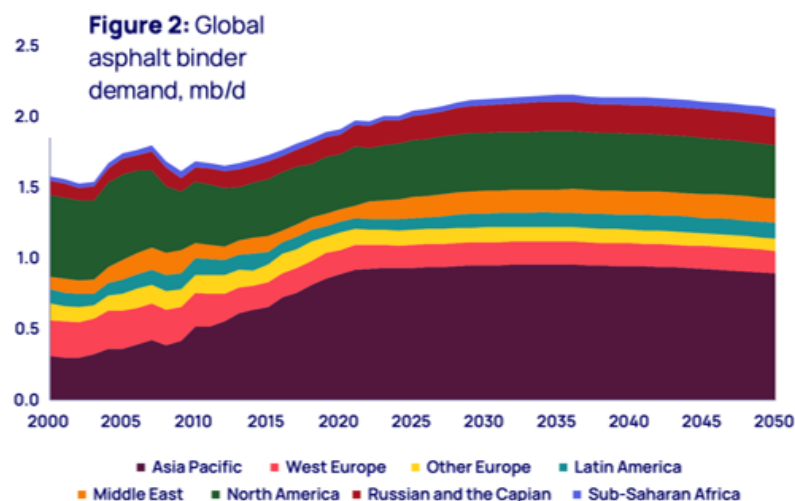
► Produksjon av Biogene komponenter fra treindustrien

- Tallolje er et biprodukt fra pappirindustrien. Flytskjemaet viser hovedstegene fra trevirke til Tallolje.



NABin 2025: Eivind Olav Andersen

Store volum må til for å erstatte bitumen globalt



- Estimert 2035 Mackenzie: $2,2 \text{ mb/d} = 2,2/6,35 \times 365 = 126 \text{ mt/år}$
- Estimert 2034 Freedonia Group (John Read, Peterson Asphalt Research Conference): 125 mt/år (paving cement) - 175 mt/år (totalt)
- Estimert 2034/2035 Mr ChatGPT: $170\text{-}185 \text{ mt/år}$
- Samtidig som global bitumenproduksjon bygges ned. Sitat John Read, Peterson Asphalt Research Conference: «**Bitumen demand will significantly outstrip supply 2030-2035**»

NABin 2025: Eivind Olav Andersen

Tilgjengelighetens dilemma

	Bitumen (behov 2035)	Bitumen fra gjenbruk	Tallolje	Vegetabilske oljer	Lignin	Pyrolyseolje fra plastavfall (potensiale)	Pyrolyseolje fra brukte bildekk (potensiale)	Natur- bitumen	REOB
GWP, kg CO2/t	212 (LCA 3.0) 530 (LCA 4.0)	0	-2180	-1600 -1800	-2200 <u>ish?</u>	?	?	0	?
Mill t/år	125 (Paving) 180 (Total)	15-20 (basert på 400 <u>mill</u> t RAP og 4,5%)	0,5-0,8	225 (total) 45-60 (industri) 10-20 (ind. ex HVO)	50-100 Teknisk tilgjengelig 1,5-1,8 Kommersielt tilgjengelig 0,1-0,2 Kraft lignin	130-200	10-16	0,8	0,4-0,8
Egnethet									

Kilde www (tallmaterieell), egne vurderinger

Advancing the transition to a sustainable society

